САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

3.1. НАСЛОВНА СТРАНА ПРОЈЕКТА ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

Инвеститор:	Општина Бачка Топола, Маршала Тита 30, Бачка Топола
Објекат:	Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 у ул. Железничка, на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола
Врста техничке документације:	**ИДП** Идејни пројекат
Ознака и назив дела пројекта:	**3-Пројекат хидротехничких инсталација**
Врста радова:	Реконструкција и нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП д.о.о. Немањина 6/IV, Београд 351-02-00683/2023-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор Проф.др Славен Тица, дипл.инж.
Потпис:	Slaven Tica Digitally signed by Slaven Tica Date: 2024.10.04 10:35:20 +02'00'
Одговорни пројектант за хидротехнички део: Број лиценце:	Ана Ђачић, маст. инж. грађ.. Лиценца број: 314 Р457 17
Потпис:	Ana Đačić Digitally signed by Ana Đačić Date: 2024.10.04 09:30:42 +02'00'
Одговорни пројектант за конструктивни део: Број лиценце:	Марина Миловић, дипл.грађ.инж Лиценца број: 341 И165 21
Потпис:	Marina Milović Digitally signed by Marina Milović Date: 2024.10.04 09:14:03 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-3-ИДП
Место и датум:	Београд, 2024.год.

UTIBER
PROJECT BIRO

Темеринска 76, Нови Сад

Под бројем **ТК – 93/24,** септембар 2024. год.

У складу са чланом 129. закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 -исправка, 64/2010 одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта („Службени гласник РС“, бр. 96/23) потврђује се да је извршена контрола техничке документације:

Идејни пројекат

за реконструкцију и нову градњу Водоводне мреже ДН110, фекалне канализације ДН250, атмосферске канализације ДН315 у ул. Железничка, на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

3/1 - Пројекат хидротехничких инсталација

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле

Милован Грубјешић, дипл.грађ.инж.
бр. лиценце: 314 H65 609

МИЛОВАН ГРУБЈЕШИЋ 006668768 Sign

Digitally signed by МИЛОВАН ГРУБЈЕШИЋ 006668768 Sign
Date: 2024.10.07 14:49:09 +02'00'

Вршилац техничке контроле

Габор Каса, дипл.грађ.инж.
бр. лиценце: 310 K670 11

GABOR KASA 010971788 Sign

Digitally signed by GABOR KASA 010971788 Sign
Date: 2024.10.07 16:39:49 +02'00'

3.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА

3.1.	Насловна страна пројекта хидротехничких инсталација
3.2.	Садржај пројекта хидротехничких инсталација
3.3.	Решење о именовању Одговорног пројектанта хидротехничког дела пројекта
3.3а	Решење о именовању Одговорног пројектанта контруктивног дела пројекта
3.4.	Изјава Одговорног пројектанта пројекта хидротехничког дела пројекта
3.4.а	Изјава Одговорног пројектанта пројекта контруктивног дела пројекта
3.5.	Текстуална документација
3.5.1	Технички опис хидротехничког дела
3.5.2	Технички опис конструктивног дела
3.6.	Нумеричка документација
3.6.1	Координате чворова, ревизионих силаза и сливника
3.6.2	Хидраулички прорачун водоводне мреже
3.6.3	Хидраулички прорачун фекалне канализације
3.6.4	Хидраулички прорачун кишне канализације
3.6.5	Статички прорачун шахта Р.1
3.6.6	Статички прорачун шахта Р.2
3.6.7	Спецификација арматуре
3.6.8	Статички прорачун заштитних цеви
3.6.9	Количине земљаних радова за водоводну мрежу
3.6.10	Спецификација водоводног материјала
3.6.11	Предмер и предрачун водоводне мреже
3.6.12	Количине земљаних радова за фекалну канализацију и кишну канализацију
3.6.13	Предмер и предрачун фекалне канализације
3.6.14	Предмер и предрачун кишне канализације
3.6.15	Рекапитулација радова
3.7.	Графичка документација
	Ц.00.01 Прегледна ситуација

	Ц.01.01 Ситуација пројектованих инсталација
	Ц.02.01 Подужни профил фекалне канализације
	Ц.02.02 Подужни профил кишне канализације
	Ц.02.03 Подужни профил водоводне мреже
	Ц.03.01 Детаљи чворова, хидраната и скретања
	Ц.03.02 Детаљ оплате чвора Р.1
	Ц.03.03 План арматуре чвора Р.1
	Ц.03.04 Детаљ оплате чвора Р.2
	Ц.03.05 План арматуре чвора Р.2
	Ц.04.01 Детаљи засипа рова
	Ц.04.02 Детаљ префабрикованог ревизионог окна
	Ц.04.03 Детаљ типског сливника
	Ц.05.01 Прегледна ситуација притисака и брзина у водоводној мрежи
	Ц.05.02 Прегледна ситуација сливних површина

3.3. РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ХИДРОТЕХНИЧКОГ ДЕЛА ПРОЈЕКТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи "Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/18, 31/2019, 37/2019, - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката), као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду 3-Пројекта хидротехничких инсталација који је део Идејног пројекта измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола, одређује се:

Ана Ђачић, маст. инж. грађ..... 314 Р457 17

Пројектант: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд
Немањина 6/IV
351-02-00683/2023-09

Одговорно лице / заступник: Генерални директор: Проф.др Славен Тица, дипл.инж.

Потпис:

Број дела пројекта: 2020-250-3-ИДП
Место и датум: Београд, 2024. године

3.3.а РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА КОНСТРУКТИВНОГ ДЕЛА ПРОЈЕКТА

На основу члана 128. Закона о планирању и изградњи "Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/18, 31/2019, 37/2019, - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката), као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду конструктивног дела 3-Пројекта хидротехничких инсталација који је део Идејног пројекта измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола, одређује се:

Марина Миловић, дипл.грађ.инж..... 341 И165 21

Пројектант: САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд
Немањина 6/IV
351-02-00683/2023-09

Одговорно лице / заступник: Генерални директор: Проф.др Славен Тица, дипл.инж.

Потпис:

Број дела пројекта: 2020-250-3-ИДП
Место и датум: Београд, 2024. године

3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ХИДРОТЕХНИЧКОГ ДЕЛА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант 3-ПРОЈЕКТА ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА који је део Идејног пројекта измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. Да је пројекат у свему у складу са издатим локацијским условима **ROP-BTP-22439-LOCH-2/2024** датум: 21.08.2024. год.
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат;

Одговорни пројектант ИДП за хидротехнички део: Ана Ђачић, маст. инж. грађ

Број лиценце: 314 P457 17

Број дела пројекта: 2020-250-3-ИДП

Место и датум: Београд, 2024. године

3.4.а ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА КОНСТРУКТИВНОГ ДЕЛА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант 3-ПРОЈЕКТА ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА који је део Идејног пројекта измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Марина Миловић, дипл.грађ.инж

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. Да је пројекат у свему у складу са издатим локацијским условима **ROP-BTP-22439-LOCH-2/2024** датум: 21.08.2024. год.
2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат;

Одговорни пројектант ИДП за конструктивни део: Марина Миловић, дипл.грађ.инж
Број лиценце: 341 И165 21

Број дела пројекта: 2020-250-3-ИДП
Место и датум: Београд, 2024. године

3.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

3.5.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС ХИДРОТЕХНИЧКОГ ДЕЛА

1. Увод

Деоница Нови Сад - Суботица - државна граница, је деоница магистралне пруге Е85 (Београд) - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија). Постојећа пруга Београд - Будимпешта је једноколосечна, дужине 350km (184km кроз Србију и 166km кроз Мађарску).

Циљ модернизације железничке везе Београд - Будимпешта је да се реконструкцијом постојеће једноколосечне пруге и изградњом другог колосека формира савремена двоколосечна пруга "високе перформансе" за мешовити (путнички и теретни) саобраћај и брзину до 200 km/h.

По завршетку израде Пројекта за извођење 3/4.2.2 – Пројекат измештања и заштите постојећих хидротехничких инсталација – деоница Ловћенац (искључиво) – Наумићево (искључиво), установљено је да пројектант хидротехничких инсталација није располагао свим потребним информацијама о технологији градње и положају подвожњака који је пројектован на стационажи 143+729 км, у Бачкој Тополи, што знатно утиче на положај поменутих инсталација.

Предмет овог Идејног пројекта је измештање водоводне мрежа, атмосферске и фекалне канализације у Железничкој улици у Бачкој Тополи.

2. Подлоге за пројектовање

Подлоге коришћене за израду овог дела пројекта су:

- Копија катастарског плана, број 953-082-29586/2024 од 22.07.2024.год.
- Копију катастарског плана водова, број 956-302-18689/2024 од 22.07.2024.год.
- Пројектни задатак
- Подаци са терена;
- Важећа законска регулатива

3. Постојеће стање

Изградња подвожњака на км 143+729 км на месту укрштања Улице Главне са пругом је условила измештање свих хидротехничких инсталација на делу Улице Главне, улице Бошка Бухе и улице Железничке.

Постојећа стаза (саобраћајница) у Железничкој улици разрушена је како би се оформила привремена саобраћаница за потребе изградње подвожњака. Како се пројекат саобраћајнице не ради у Саобраћајном институту ЦИП предметне хидротехничке инсталације се пројектују према затеченом стању на терену (привремена саобраћајница).

Подаци добијени у оквиру Услова допуњени су подацима добијеним обиласком терена при коме је извршено геодетско снимање инсталација које су биле доступне и приступачне, а у циљу тачног дефинисања положаја и кота објеката и инсталација (у зони планираног подвожњака).

Са једне стране Главне улице постоје инсталације водовода ПЕ160мм, фекалне канализације ПВЦØ315мм и кишне канализације АЦ400мм. Са друге стране улице постоји само кишна канализације АЦ315мм.

У Улици Железничка постоји водоводна мрежа која је предвиђена за реконструкцију. Такође се у поменутој улици налазе инсталације струје, телекомуникације и планирана је траса оптичких каблова. Из ових разлога је потребно извршити шлицовање терена пре извођења радова ради утврђивања тачног положаја свих инсталација, а радове је потребно изводити са повећаном опрезношћу.

С обзиром да су све предметне инсталације у улици Бошка Бухе обрађене посебним Техничким решењем, предмет овог Идејног пројекта је измештање водовода, фекалне и атмосферске канализације у Железничкој улици и њихово повезивање на пројектоване у улици Бошка Бухе са једне стране и на постојеће инсталације у улици Главна.

4. Пројектовано решење

Предметне инсталације предвиђене су тако да се трасе фекалне и атмосферске канализације воде у зони саобраћајнице а водоводна мрежа у зони тротоара или зеленог појаса.

<u>Водоводна мрежа</u>

Дужина новопројектованог водовода износи 242 m. Са једне стране се повезује на постојећи водовод у ул. Главна у чвору Р.1, а са друге друге стране са пројектованим на скретању СК10 на раскрсници улица Бошка Бухе и Железничке. У чворовима Р.1 и Р.2 предвиђени су шахтови између којих се пројектовани цевовод провлачи кроз заштитну цев **PEHD DN/OD160 PN10 SDR17**. Предвиђен је водовод од ПЕХД цеви пречника 110 mm. Како постојећи цевовод у улици Главна прати конфигурацију и падове саобраћајнице. На пројектованом цевоводу није предвиђен муљни испуст пошто је најнижа тачка цевовода на постојећем цевоводу југозападно од чвора Р.1.

Пројектовани водовод биће смештен у ров ширине 0,8м у слоју песка, према пројектованој нивелети.
На споју постојећег и пројектованог водовода у шахт Р.1 смештени су одговарајући секторски затварачи и фазонски комади. Ров затрпавати шљунком до коте терена привремене саобраћајнице.

Новопројектована водоводна мрежа опремљена је са два противпожарна хидранта на прописаном растојању поштујући важећи Правилник о техничким нормативима за инсталације хидрантске мреже за гашење пожара (“Службени гласник РС”, бр.3/2018 од 12.01.2018.), затварачима и свим осталим елементима неопходним за њено одржавање.

На свим хоризонталним и вертикалним скретањима, као и спојевима цевовода израдити анкер блокове према детаљима у пројекту. Додати анкер блокова у зависности од ситуације на терену уколико је то потребно.

Овим пројектом је предвиђено 9 кућних прикључака на новопројектовани водовод. Нису приказани у графичкој документацији јер је претходно потребно утврдити њихов тачан положај који на овом нивоу пројектне документације није познат.

Хидраулички прорачун је урађен у програму Urbano-Hydra фирме StudioARS који користи алате програма EPANET.У нумеричком делу документације дати су табеларни преглед протицаја, брзина и притисака по чворовима и деоницама.

Кишна канализација

Пројектовани кишни колектор од ПВЦ цеви пречника 315 mm, се такође повезује на пројектовани колектор у ревизионом шахту КК.6, а са друге стране на постојећи шахт у Главној улици КК.12. Дужина пројектоване кишне канализације износи 247 m.

За израду новопројектоване кишне канализације усвојене су ***PVC цеви***, дефинисане преко спољашњег пречника DN/OD, ободне крутости т.ј. чврстоће прстена SN8 (8 kN/m^2), произвођача "Пештан" Аранђеловац или другог произвођача еквивалентних карактеристика цеви.

Цеви пројектоване кишне канализације биће полагане у заједнички ров са фекалном канализацијом ширине 2м , према пројектованој нивелети. Након полагања, цеви ће бити затрпаване слојем песка минималне дебљине 30 центиметара, док ће остатак рова бити насут шљунком или песком. Материјал се збија у слојевима од 20cm до збијености од 95% по Проктору.

Траса кишне прати фекалну канализацију све до ревизионог силаза фекалне канализације FK.15 од ког се фекална подбушује управно испод државног пута а кишна канализација се одваја у рову ширине 1м до прикључка на постојећу кишну канализацију. Атмосферска воде са предметног подручја прикупљаће се помоћу 4 сливника са решеткама. Сливничке везе су пречника ДН160 и полагаће се у ровове ширине 0,9м.

Ревизиони шахтови су предвиђени на свим хоризонталним и вертикалним преломима трасе као и правим деоницама на дозвољеним растојањима. На траси атмосферске и фекалне канализације налазиће се по 6 ревизионих шахтова. Ревизиони шахтови ће се састојати од доње плоче која ће бити израђена од бетона марке С25/30, дебљине 20 центиметара, који ће бити постављен на претходно постављену кошуљицу од бетона марке С8/10 дебљине 10 центиметара. Након израде доње плоче, пројектом је предвиђено постављање армирано – бетонских прстенова пречника Ø1000 милиметара до висине предвиђене пројектом, а на њих ће бити монтирани завршни конусни елементи димензија Ø1000/600/600 и растеретни прстенови. Након тога, на шахтове ће бити монтирани ливено – гвоздени поклопци намењени тешком саобраћају, носивости 40 тона, према нивелети коловоза.

Фекална канализација

Фекални канализациони колектор је предвиђен да буде од ПВЦ цеви пречника 250 mm, дужине 245 m. Предвиђен је новопројектовани шахт у коме ће се прикључити на постојећи колектор ПВЦ315. Са друге стране је предвиђен прикључак у пројектованом шахту FK.8.

За израду новопројектоване кишне канализације усвојене су ***PVC цеви***, дефинисане преко спољашњег пречника DN/OD, ободне крутости т.ј. чврстоће прстена SN8 (8 kN/m^2), произвођача "Пештан" Аранђеловац или другог произвођача еквивалентних карактеристика цеви.

Најнизводнија деоница фекалне канализације FK.15-FK.16 провлачи се кроз заштитну цев **PEHD DN/OD355 PN10 SDR17** испод државног пута IIA РЕДА БРОЈ 105 ДЕОНИЦА 10506 .

Како је траса водоводне мреже испод државног пута паралелна траси фекалне канализације користиће се иста радна јама за подбушивање.

Ревизиони шахтови су предвиђени на свим хоризонталним и вертикалним преломима трасе као и правим деоницама на дозвољеним растојањима. На траси атмосферске и фекалне канализације налазиће се по 6 ревизионих шахтова. Ревизиони шахтови ће се састојати од доње плоче која ће бити израђена од бетона марке С25/30, дебљине 20 центиметара, који ће бити постављен на претходно постављену кошуљицу од бетона марке С8/10 дебљине 10 центиметара. Након израде доње плоче, пројектом је предвиђено постављање армирано – бетонских прстенова пречника Ø1000 милиметара до висине предвиђене пројектом, а на њих ће бити монтирани завршни конусни елементи димензија Ø1000/600/600 и растеретни прстенови. Након тога, на шахтове ће бити монтирани ливено – гвоздени поклопци намењени тешком саобраћају, носивости 40 тона, према нивелети коловоза.

Овим пројектом је предвиђено 9 кућних прикључака на новопројектовану фекалну канализацију. Нису приказани у графичкој документацији јер је претходно потребно утврдити њихов тачан положај који на овом нивоу пројектне документације није познат.

Према геотехничком елаборату који је рађен за околно подручје ниво подземних вода је на 10м дубине па ће се радови изводити у сувом.

Дужине пројектованих инсталација су подложне променама током израде пројекта.

Приликом извођења радова водити рачуна о могућности да постоје трасе инсталација које нису евидентиране (електро, телекомуникације...) да се исте не би оштетиле.

Грађевинске радове у непосредној близини постојећих подземних објеката и инсталација вршити искључиво ручно без употребе механизације.

Све постојеће инсталације се морају пре извођења радова откривати (шлицовати) и снимити у присуству представника власника инсталација и потом вршити радове на укрштању односно паралелном вођењу при чему ће се дефинисати заштита предметних инсталација.

Како су трасе хидротехничких инсталација пројектоване према расположивим подацима посстојећој (привременој) саобраћајници, коте поклопаца као и позиције сливника ускладити приликом извођења саобраћајнице (стазе).

Након извођења радова на изградњи хидротехничке инфраструктуре терен вратити у стање пре извођења радова.

НАПОМЕНА: Статички прорачун заштитних цеви израђен је од стране техничке подршке предузећа "Пештан" Аранђеловац. Предвиђене су ARMO цеви са заштитним слојем које су најповољније за планирану методу постављања. Напомена произвођача је да се благовремено наруче цеви из разлога споре производње наведених цеви.

4. Закључак

Овим Идејним пројектом је дефинисана концепција измештања водовода, атмосферског и фекалног колектора у улици Железничка на стационажи пруге км 143+729, на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола.

Одговорни пројектант

Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

3.5.2 ТЕХНИЧКИ ОПИС КОНСТРУКТИВНОГ ДЕЛА

1. Грађевине Р.1,Р.2

Дебљина свих конструктивних армирано бетонских елемената шахта износи d=20cm. Извођење радова вршиће се у вертикалном ископу уз подграђивање. Испод доње плоче предвиђено је набијање слоја шљунка дебљине d=20cm до достизања модула стишљивости M_s=30MPa. Након тога изводи се слој неармираног бетона С12/15 дебљине d=10cm. Следи извођење армирано бетонских радова. Дебљина заштитног слоја износи a_0=4cm, користити арматуру B500B и арматурне мрежа MAR 500/560, као и бетон класе С25/30.

Поменуте конструкције треба да се израде у свему према пројекту, у складу са графичком документацијом.

Одговорни пројектант:
Марина Миловић,дипл. грађ. инж.
лиценца број: 341 И165 21

3.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

3.6.1 Координате чворова, ревизионих силаза и сливника

Водоводна мрежа			
НАЗИВ	Y	X	Кота терена
P.1	7395224.05	5075654.89	107.32
P.2	7395238.63	5075642.32	107.17
PH1	7395385.57	5075674.13	108.89
PH2	7395308.82	5075656.18	108.01
SK10	7395455.11	5075690.81	110.07
SK11	7395325.55	5075659.83	108.2
SK12	7395289.89	5075651.66	107.71
SK13	7395241.07	5075640.17	107.2

ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА			
НАЗИВ	Y	X	Кота терена
FK.16	7395225.16	5075652.58	107.21
FK.15	7395240.09	5075638.98	107.25
FK.14	7395278.03	5075647.85	107.54
FK.13	7395307.20	5075654.83	107.82
FK.12	7395336.42	5075661.63	108.34
FK.11	7395365.61	5075668.56	108.58
FK.10	7395394.81	5075675.45	108.92
FK.9	7395424.00	5075682.38	109.24
FK.8	7395458.27	5075690.52	110.06

АТМОСФЕРСКА КАНАЛИЗАЦИЈА			
НАЗИВ	Y	X	Кота терена
KK.6	7395459.42	5075689.59	110.11
KK.7	7395410.96	5075678.38	109.17
KK.8	7395362.36	5075666.82	108.54
KK.9	7395313.74	5075655.21	108.15
KK.10	7395265.19	5075643.90	107.46
KK.11	7395228.97	5075635.42	107.07
KK.12	7395220.21	5075631.35	106.97
SL1	7395412.08	5075680.84	109.17
SL2	7395363.18	5075669.17	108.54
SL3	7395314.73	5075657.17	108.15
SL4	7395266.49	5075645.68	107.46

3.6.2 ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУН ВОДОВОДНЕ МРЕЖЕ

Хидраулички модел је рађен у програмском пакету Urbano-Hydra фирме StudioARS који користи алате програма EPANET.
Прорачун је рађен за притисак од 4,0 bar-a. Посматран је најнеповољнији случај са два пожара истовремено.

Резултати прорачуна су дати у прилогу.

Табела 1.1 Прорачун у чворовима

Чвор	Потреба за водом [l/s]	Пијезометар [m]	Притисак [m]
P.1	-10.84	145.78	40
P.2	0.02	144.92	39.1
SK13	0.05	144.85	39
SK12	0.07	142.61	36.14
PH2	5.04	141.77	35.1
SK11	0.08	141.56	34.71
PH1	0.13	140.82	33.33
SK10	0.1	140.01	31.55
NPH3	0.05	139.74	31.28
C1	0.06	139.45	30.98
SK9	0.05	139.16	30.69
NPH2	0.03	138.89	30.42
SK8	0.01	138.85	30.38
SK7	0.01	138.84	30.36
SK6	0.03	138.8	30.33
SK5	0.04	138.69	30.22
SK4	0.02	138.63	30.15
SK3	0.01	138.58	30.11
SK2	0.01	138.56	30.08
SK1	0.01	138.55	30.07
NPH1	5.01	138.52	30.04

Табела 1.2 Прорачун по деоницама

Деоница	Дужина деонице [m]	Пречник [mm]	Проток [l/s]	Брзина [m/s]	Губитак [m]	Јединични губитак [m/km]
P.1-P.2	19.25	110	10.84	1.47	0.86	44.45
P.2-SK13	1.67	110	10.82	1.47	0.07	44.27
SK13-SK12	51.03	110	10.76	1.46	2.24	43.83
SK12-PH2	19.48	110	10.69	1.45	0.84	43.26
PH2-SK11	16.88	110	5.65	0.77	0.21	12.25
SK11-PH1	61.93	110	5.57	0.76	0.74	11.91
PH1-SK10	71.73	110	5.44	0.74	0.81	11.35
SK10-NPH3	24.47	110	5.34	0.73	0.27	10.94
NPH3-C1	27.22	110	5.29	0.72	0.29	10.73
C1-SK9	27.8	110	5.23	0.71	0.29	10.51
SK9-NPH2	25.77	110	5.18	0.7	0.27	10.29
NPH2-SK8	7.15	110	5.14	0.7	0.04	5.14
SK8-SK7	3.72	110	5.13	0.7	0.02	5.12
SK7-SK6	6.21	110	5.12	0.7	0.03	5.1
SK6-SK5	22.46	110	5.09	0.69	0.11	5.05
SK5-SK4	12.49	110	5.06	0.69	0.06	4.99
SK4-SK3	9	110	5.04	0.68	0.04	4.95
SK3-SK2	4.5	110	5.02	0.68	0.02	4.93
SK2-SK1	2.65	110	5.02	0.68	0.01	4.91
SK1-NPH1	6.65	110	5.01	0.68	0.03	4.9

Прегледна ситуација притисака и брзина у водоводној мрежи приложена је у графичкој документацији.

3.6.3 ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУН ФЕКАЛНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ

Анализа продукције отпадне воде је урађена на основу следећих параметара:
Број становника према усвојен је према подацима о броју кућних прикључака из услова ЈКП КОМГРАД.
Укупан број становника добијен је на следећи начин:
Број кућних прикључака: 15 комада
Становника по кућном прикључку: усвојено 4 становника
Nst=15x4=60 st

q=150 l/s
Коефицијенти дневне и часовне неравномерности потрошње усвојени су на основу препорука датих у немачким техничким нормама DVGW W 410 : 2008 (Deutsche Verein des Gas-und Wasserfaches-Немачко удружење за гас и воду) као:
-Kd=2,0
-Kh = 2,5

Продукција отпадних вода за становништво:

Qsr.dn.=N*q=60*150=9000 l/st/dan(/86400)=0,1041 l/s
Qmax.dn=Kd*Qsr.dn.=2,0 *0,1041 = 0,2083 l/s
Qmax.h=Kh*Qmax.dn=2.5*032083 =0,52083 l/s

Укупна дужина пројектоване фекалне канализационе мреже у улици Бошка Бухе и Зелезничкој улици износи:
Luk=212,15+244,39=456,54 m

Продукција отпадне воде по дужном метру мреже се добија на следећи начин:

q’ = Qmax h / Luk=0,52083/456,54
q’ = 1,140827 x ⟦10⟧^(-3) l/s/m’

Табела 2.1 Резултати прорачуна по деоницама

Улица	Деоница	Пречник [mm]	Пад [%]	Укупни проток [l/s]	Проток пуног профила [l/s]	Висина испуњености [mm]	Проценат испуњености [%]	Брзина [m/s]	Време течења [min]
БОШКА БУХЕ	FK-T.1-FK-T.2	160	1	0.0268	18.83	4.05	2.69	0.2	0.78
	FK-T.2-FK-T.3	160	1	0.0429	18.83	5.07	3.37	0.23	0.45
	FK-T.3-FK-T.4	160	1	0.066	18.83	6.22	4.13	0.26	0.59
	FK-T.4-FK-T.5	160	1	0.1062	18.83	7.81	5.18	0.3	0.92
	FK-T.5-FK.1	160	1	0.1629	18.83	9.58	6.36	0.34	1.18
	FK.1-FK.2	160	1	0.179	18.83	10.02	6.66	0.35	0.33
	FK.2-FK.3	200	0.5	0.2302	23.84	12.62	6.71	0.29	1.31
	FK.3-FK.4	200	0.5	0.3022	23.84	14.39	7.64	0.31	0.97
	FK.4-FK.5	200	0.5	0.3558	23.84	15.56	8.27	0.33	1.25
	FK.5-FK.6	200	0.5	0.3782	23.84	16.03	8.52	0.33	0.51
	FK.6-FK.7	200	0.5	0.4387	23.84	17.22	9.15	0.35	0.97
	FK.7-FK.8	200	0.5	0.4862	23.84	18.1	9.62	0.36	1.03
ЖЕЛЕЗНИЧКА	FK.8-FK.9	250	0.46	0.5617	41.42	18.59	7.9	0.35	1.68
	FK.9-FK.10	250	0.46	0.6255	41.42	19.58	8.32	0.36	1.37
	FK.10-FK.11	250	0.46	0.6889	41.42	20.51	8.71	0.37	1.34
	FK.11-FK.12	250	0.46	0.752	41.42	21.4	9.09	0.38	1.31
	FK.12-FK.13	250	0.95	0.8148	59.87	18.62	7.91	0.51	0.98
	FK.13-FK.14	250	0.95	0.8773	59.87	19.3	8.2	0.52	0.97
	FK.14-FK.15	250	0.95	0.9581	59.87	20.13	8.55	0.53	1.26
	FK.15-FK.16	250	0.95	0.9998	59.87	20.55	8.73	0.54	0.57

3.6.4 ХИДРАУЛИЧКИ ПРОРАЧУН КИШНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ

УЛАЗНИ ПОДАЦИ

Интензитет падавина

Подаци о меродавним интензитетима падавина преузети за подручје Палића

Табела 3.1 Интензитет кише у зависности од трајања Tk [min] и вероватноће појаве P [%]

Трајање кише [min]	Интензитет кише у функцији трајања и вероватноће (l/s/ha)				
	P 0.1%	P1%	P2%	P5%	P50%
10	507.94	453.54	402.97	256.21	201.92
20	321.01	286.63	254.67	161.92	127.61
30	239.61	213.95	190.09	120.86	95.25
60	141.56	126.39	112.08	99.58	56.27

Количина кишних вода рачуната је према формули:

$$Q_{мер} = i \cdot \psi \cdot F$$

Меродавни интензитет рачунске кише за Палић је двогодишњег повратног периода са временом трајања од 20 мин.

i – 127.61 l/s/ha

ψ - коефицијент отицања

F - сливна површина деонице у хектарима.

Хидраулички прорачун, односно протицаји по деоницама атмосферске канализације извршен је применом *softwere* пакета Urbano Canalis фирме StudioArs.

Хидраулички прорачун отицаја атмосферских вода извршен је применом рационалне методе, која у обзир узима и време тока атмосферске воде кроз колектор, односно интензитет кисе у зависности од њеног трајања.

Рационална метода може се примењивати за сливове величине до 15км^2.

Сливно подручје подељено је на подсливове који гравитирају појединим деоницама. За сваки слив је дат посебан коефицијент отицаја.

За одређивање коефицијента отицања, утврђен је однос између отекле и пале кише у зависностиод врсте подлоге, а према следећој табели:

Табела 3.2

ВРСТА ПОДЛОГЕ	КОЕФИЦИЈЕНТ ОТИЦАЊА
шуме	0,01 – 0,02
баште и њиве	0,05 – 0,25
пошљунчане стазе	0,15 – 0,30
макадам	0,25 – 0,45
турска калдрма	0,40 – 0,50
правилна камена коцка	0,50 – 0,70
заливена калдрма	0,80 – 0,85
асфалтиране саобраћајнице	0,85 – 0,90
кровови	0,90 – 0,95

Како је овде реч о релативној малој површини и једнозначним сливним површинама усвојени су следећи коефицијенти отицања:

Табела 3.3

Назив површине	Површина [ha]	Врста	Коефицијент отицања
A_01	0.0384	Цреп	0.95
A_02	0.0107	Цреп	0.95
A_03	0.1863	Асфалт	0.90
A_04	0.2798	Цреп	0.95
A_05	0.2554	Асфалт	0.9
сума:	0.7706		

ИЗЛАЗНИ ПОДАЦИ

Добијени прорачун приказан је за сваку деоницу у наредној табели:

Табела 3.4

Улица	Деоница	Пречник [mm]	Пад [%]	Укупни проток [l/s]	Проток пуног профила [l/s]	Висина испуњености[mm]	Проценат испуњености [%]	Брзина [m/s]	Време течења [min]
Бошка Бухе	КК.1-КК.2	315	0.4	7.50	70.85	64.28	21.67	0.68	1.03
	КК.2-КК.3	315	0.4	15.40	70.85	93.24	31.44	0.83	1.03
	КК.3-КК.4	315	0.3	24.18	61.15	129.34	43.61	0.84	0.89
	КК.4-КК.5	315	0.3	30.66	61.15	148.55	50.09	0.89	0.89
	КК.5-КК.6	315	0.3	32.54	61.15	154.22	51.99	0.9	0.89
Железничка	КК.6-КК.7	315	0.62	36.65	88.52	132.8	44.77	1.22	1.28
	КК.7-КК.8	315	0.62	49.17	88.52	158.53	53.45	1.31	1.28
	КК.8-КК.9	315	0.62	61.69	88.52	185.15	62.42	1.36	1.28
	КК.9-КК.10	315	0.62	74.21	88.52	215.93	72.8	1.38	1.28
	КК.10-КК.11	315	0.62	82.23	88.52	243.03	81.94	1.36	1.28
	КК.11-КК.12	315	0.62	82.95	88.52	246.21	83.01	1.35	1.28

ЗАКЉУЧАК

Из добијених резултата можемо закључити да пројектована атмосферска канализација задовољава капацитет при оптерећењу кишом интензитета i – 127.61 l/s/ha двогодишњег повратног периода са временом трајања од 20 мин. Прегледна ситуација сливних површина приказана је у графичкој документацији.

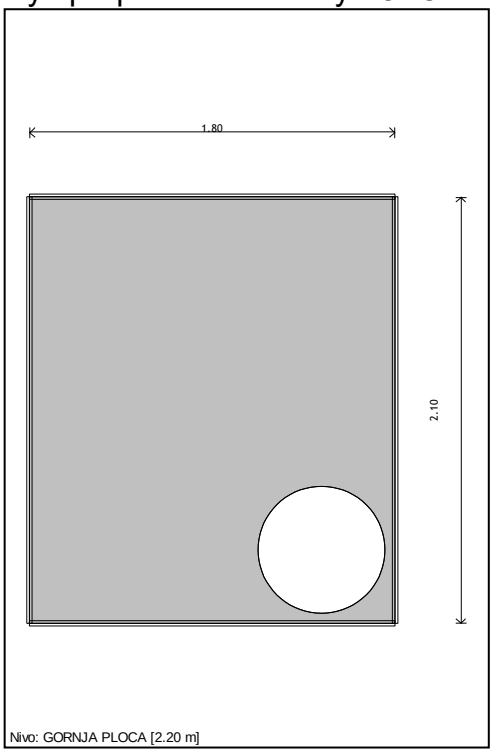
Одговорни пројектант

Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

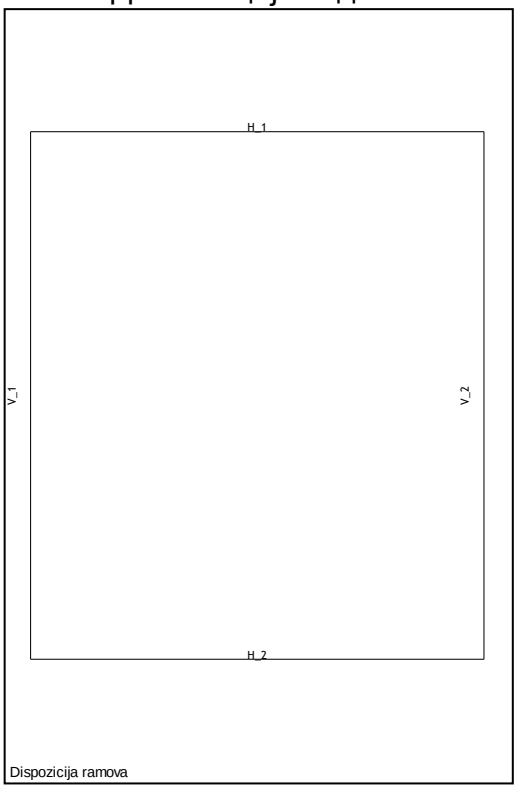
3.6.5 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ШАХТА Р.1 (1.6x1.9x2.00m)

2. СТАТИЧКИ СИСТЕМ

Статички прорачун је урађен у програмском пакету Tower



Диспозиција зидова



3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

2.1. Стално оптерећење

2.1.1. Сопствена тежина

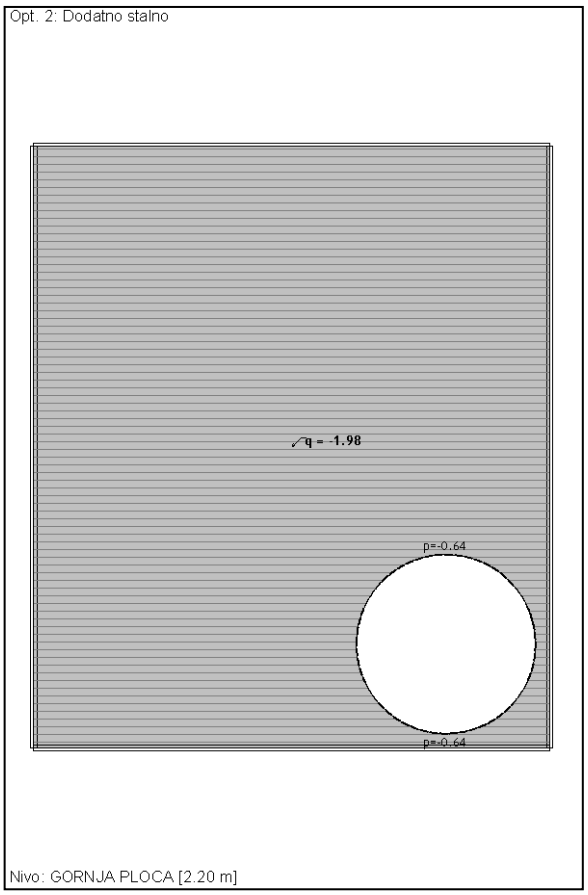
Сопствена тежина армирано бетонске конструкције је узета програмски при прорачуну у програмском пакету Tower. Дебљина свих конструктивних елемената је 20 cm. Шахт ће бити изведен од бетона класе C25/30.

2.1.2. Додатно стално оптерећење

На горњој плочи

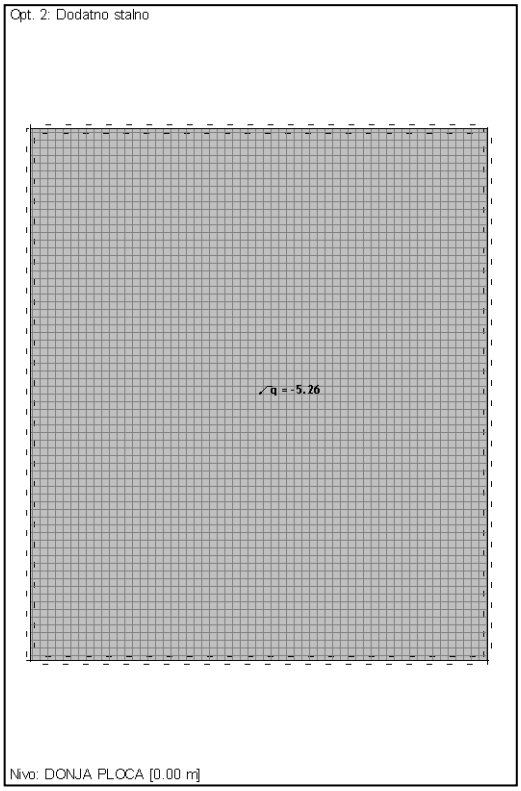
- тежина поклопца (G=125kg)
  g`=1.25/(0.625*3.14)=0.64 kN/m

- тежина надслоја
  g`=0.10*19.80=1.98 kN/m^2



На доњој плочи

-усвојено додатно стално оптерећење интензитета
g=5.26 kN/m^2



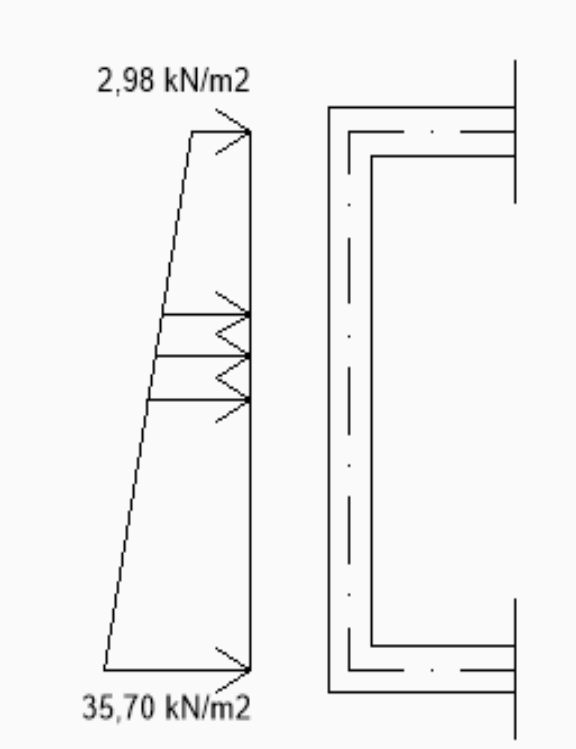
2.1.3. Бочни притисак земље

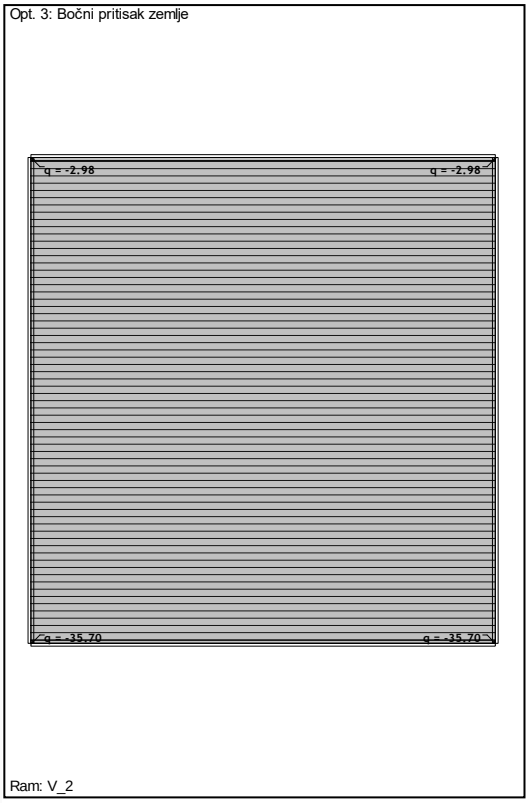
Усвојени параметри тла:
$\gamma_k = \gamma_d = 19.80 kN/m^3$; $\varphi_k = 18°$; $\varphi_d = arctg(tg\ \varphi_k/1.25) = 14.40°$

-хоризонтални притисци

Притисак тла у миру је p=γ*h*(1-sinφ), па је:

p_1= 19.80*0.20*(1-sin14.40°)=2.98 kN/m^2; p_2= 19.80*(0.20+2.20)*(1-sin14.40°)=35.70 kN/m^2

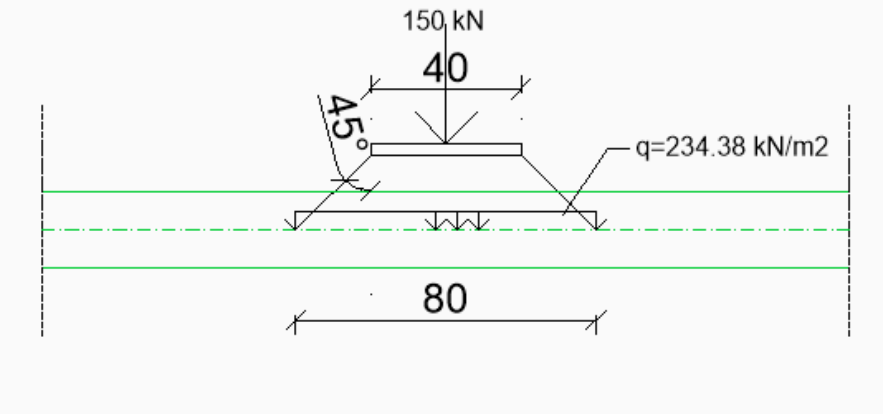

2,98 kN/m2
35,70 kN/m2


Opt. 3: Bočni pritisak zemlje
q = -2,98
q = -2,98
q = -35,70
q = -35,70
Ram: V_2

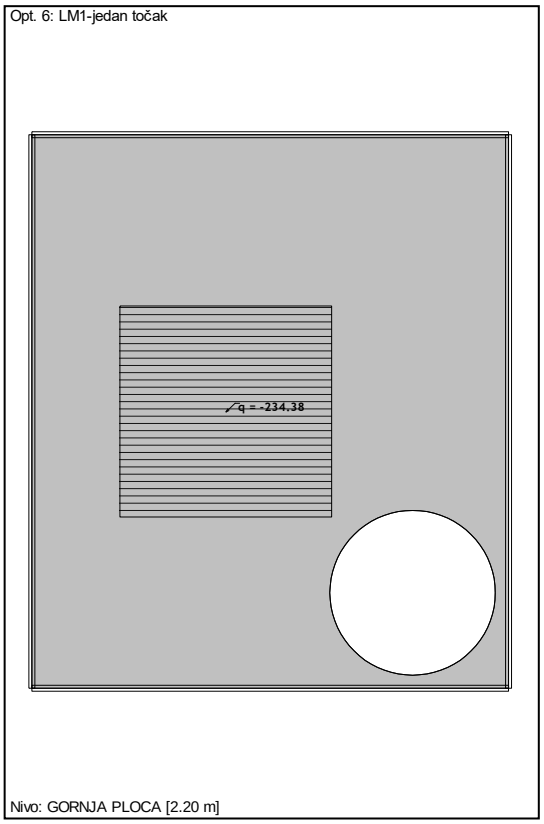
2.2. Повремено оптерећење

2.2.1. Оптерећење од точка возила LM1

Усвојено је да на горњу плочу делује оптерећење од точка возила LM1 интензитета 150 kN на квадратној површини 40x40cm. Оптерећење се преноси до системне линије плоче према датој шеми:



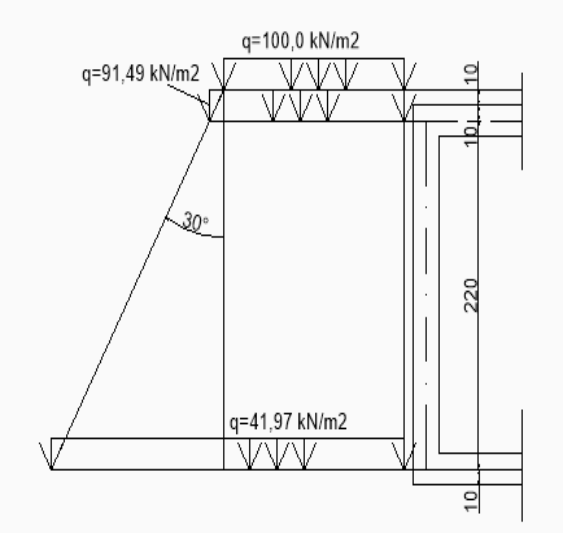
На овим ширинама делује оптерећење од:
$p=150kN/(0.80m*0.80m)=234.38\ kN/m^2$



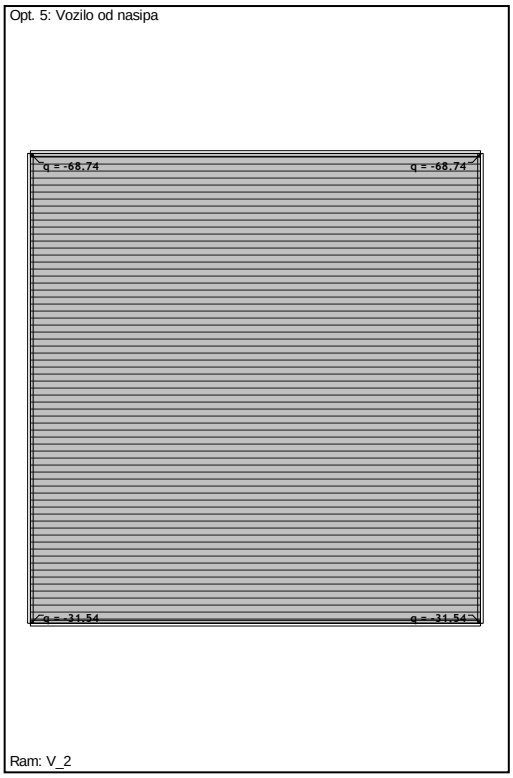
2.2.2. Возило на насипу

Усваја се вертикално оптерећење од 4x150kN + 9kN/m^2 и дели на површину од 3x2.2 m. Добијено вертикално површинско птерећење интензитета q=100kN/m^2 се кроз тло преноси под углом од 30º. Хоризонтално оптерећење на зидове ће бити:
p=q*(1-sin14.40º)
p1=q1*(1-sin14.40º)=68.74 kN/m^2
p2=q2*(1-sin14.40º)=31.54 kN/m^2

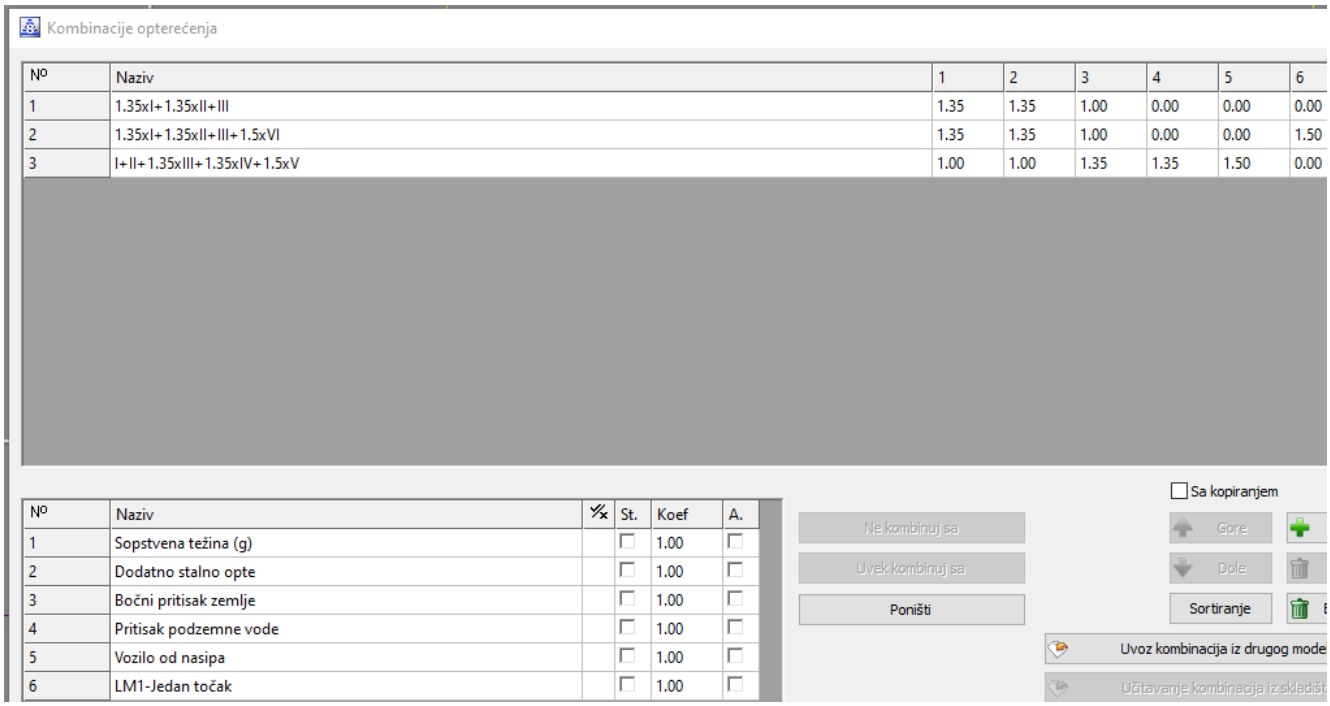
Шема распростирања вертикалног оптерећења кроз тло:



Хоризонтална компонента оптерећења која делује на зидове:



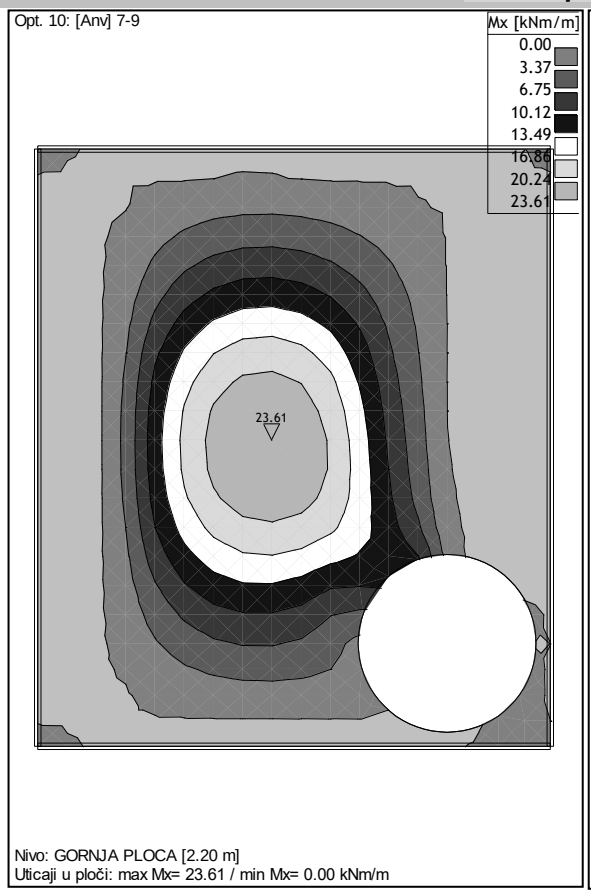
4. АНАЛИЗА СТАТИЧКИХ УТИЦАЈА



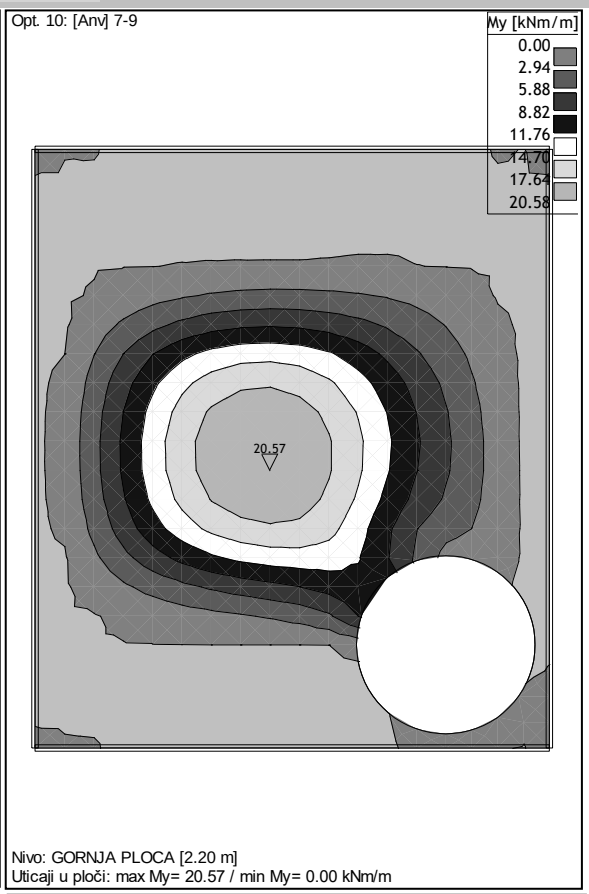
№	Naziv	1	2	3	4	5	6
1	1.35xI+1.35xII+III	1.35	1.35	1.00	0.00	0.00	0.00
2	1.35xI+1.35xII+III+1.5xVI	1.35	1.35	1.00	0.00	0.00	1.50
3	I+II+1.35xIII+1.35xIV+1.5xV	1.00	1.00	1.35	1.35	1.50	0.00

№	Naziv	St.	Koef	A.
1	Sopstvena težina (g)		1.00	
2	Dodatno stalno opte		1.00	
3	Bočni pritisak zemlje		1.00	
4	Pritisak podzemne vode		1.00	
5	Vozilo od nasipa		1.00	
6	LM1-Jedan točak		1.00	

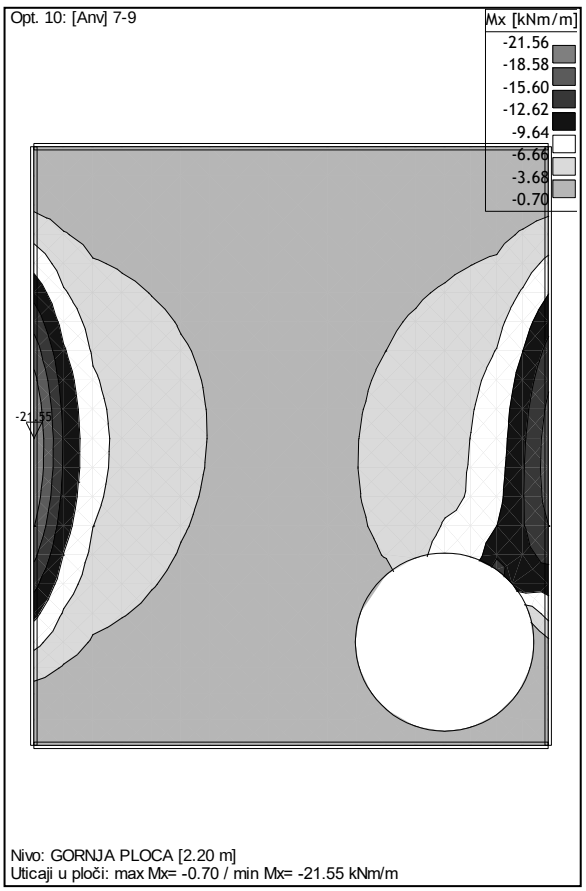
Statički proračun



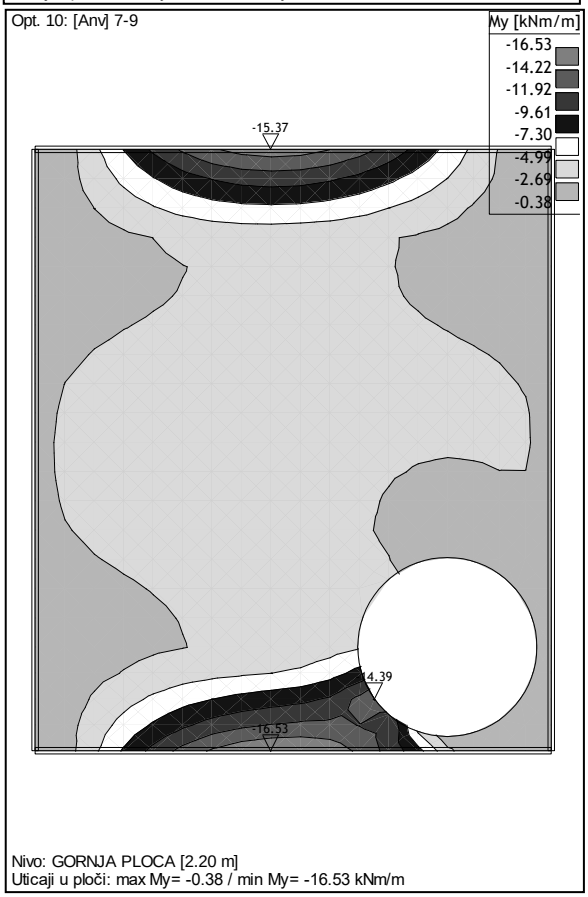
Nivo: GORNJA PLOCA [2.20 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 23.61 / min Mx= 0.00 kNm/m



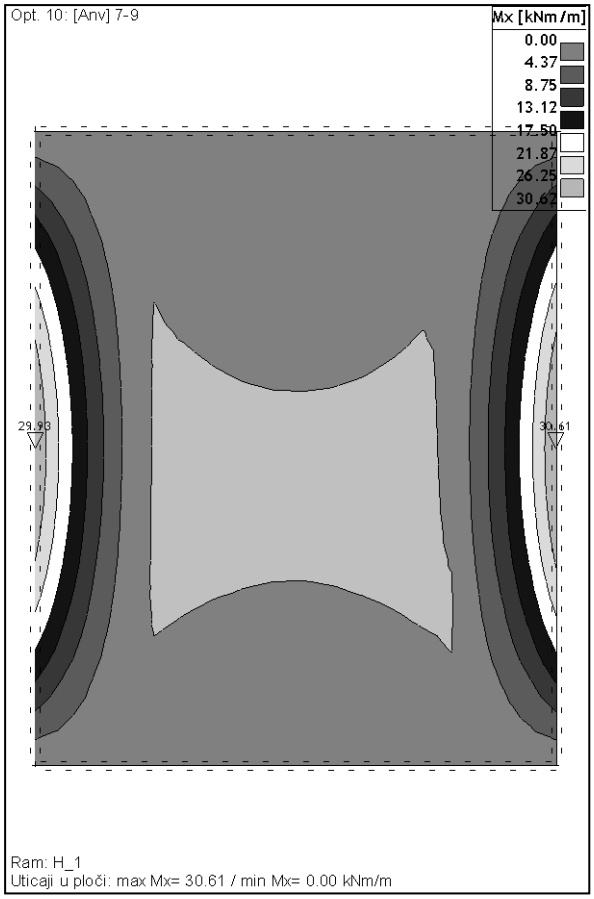
Nivo: GORNJA PLOCA [2.20 m]
Uticaji u ploči: max My= 20.57 / min My= 0.00 kNm/m



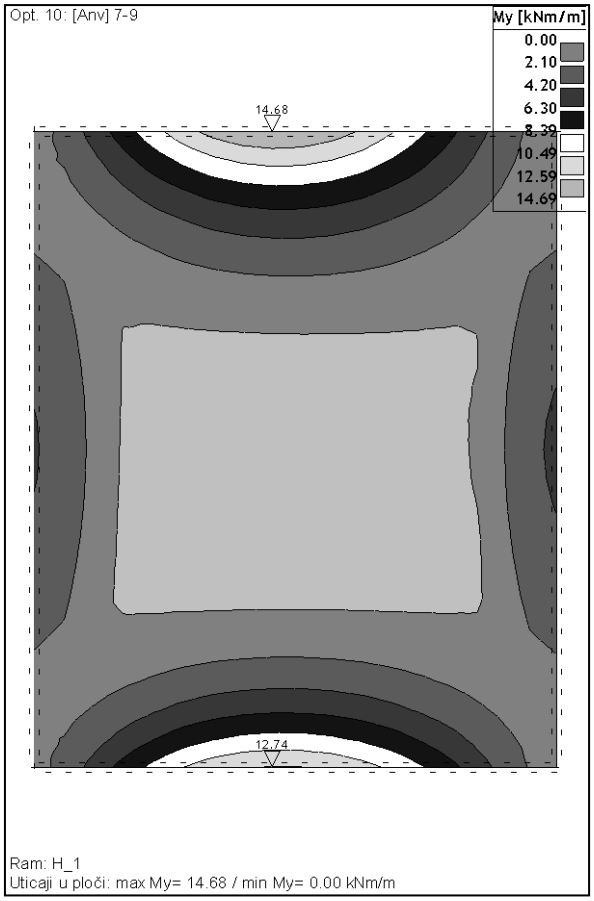
Nivo: GORNJA PLOCA [2.20 m]
Uticaji u ploči: max Mx= -0.70 / min Mx= -21.55 kNm/m



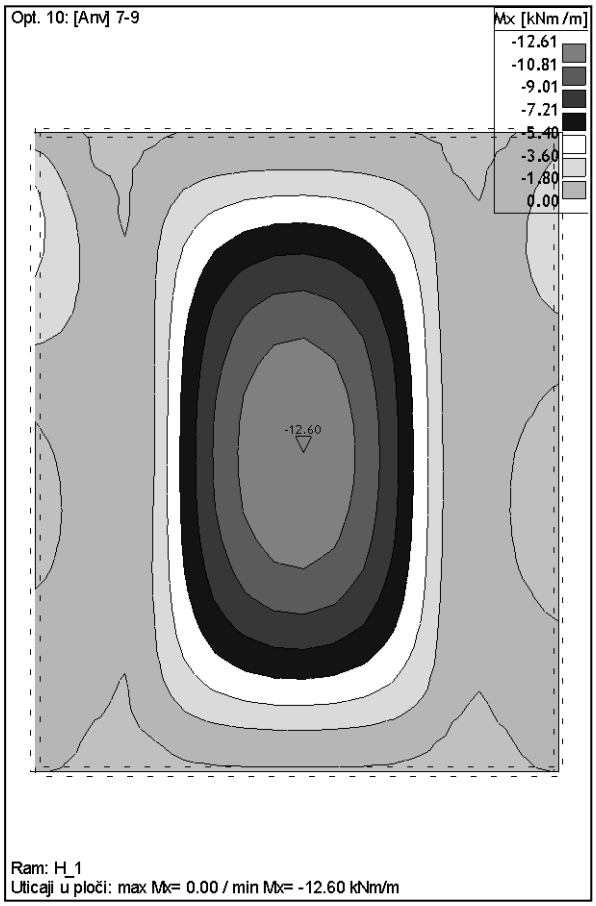
Nivo: GORNJA PLOCA [2.20 m]
Uticaji u ploči: max My= -0.38 / min My= -16.53 kNm/m



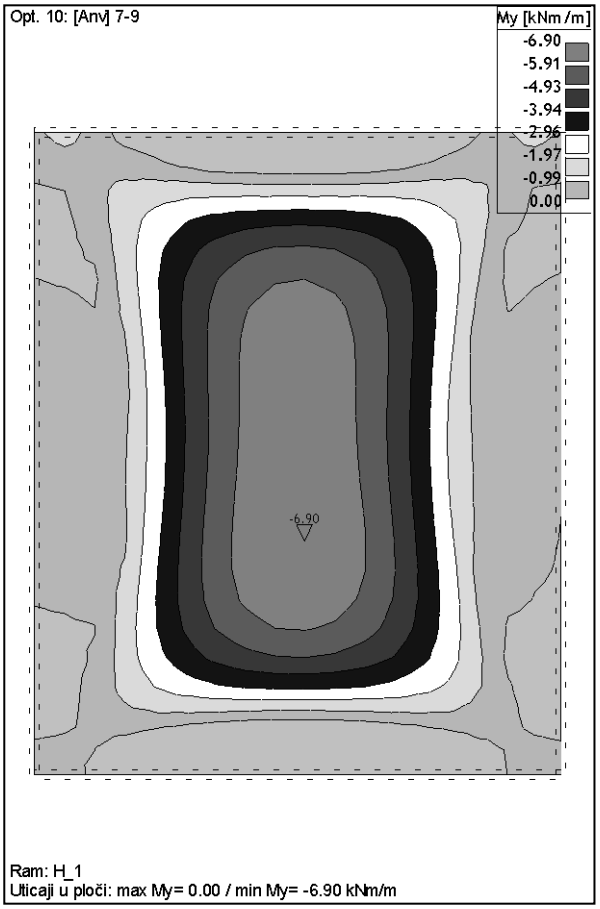
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 30.61 / min Mx= 0.00 kNm/m



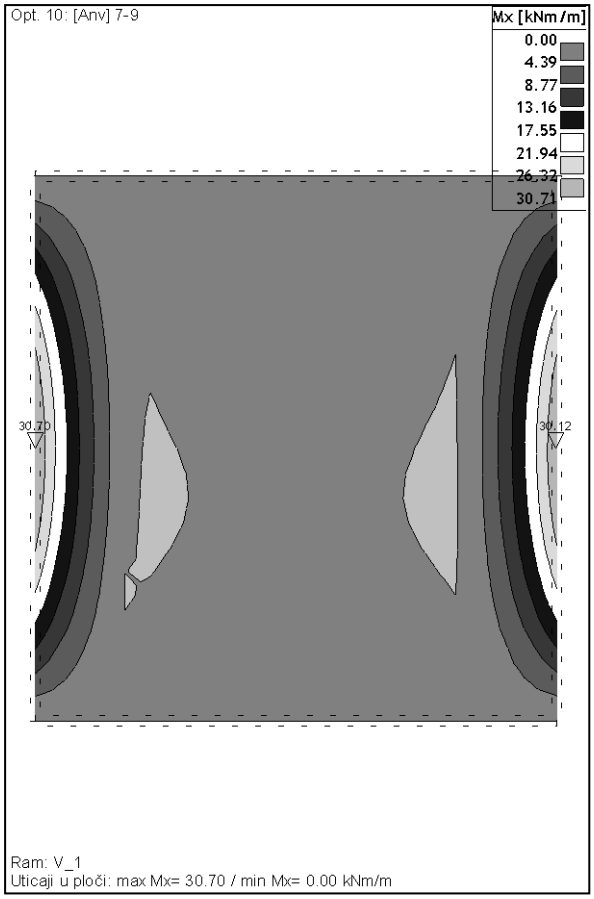
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 14.68 / min My= 0.00 kNm/m



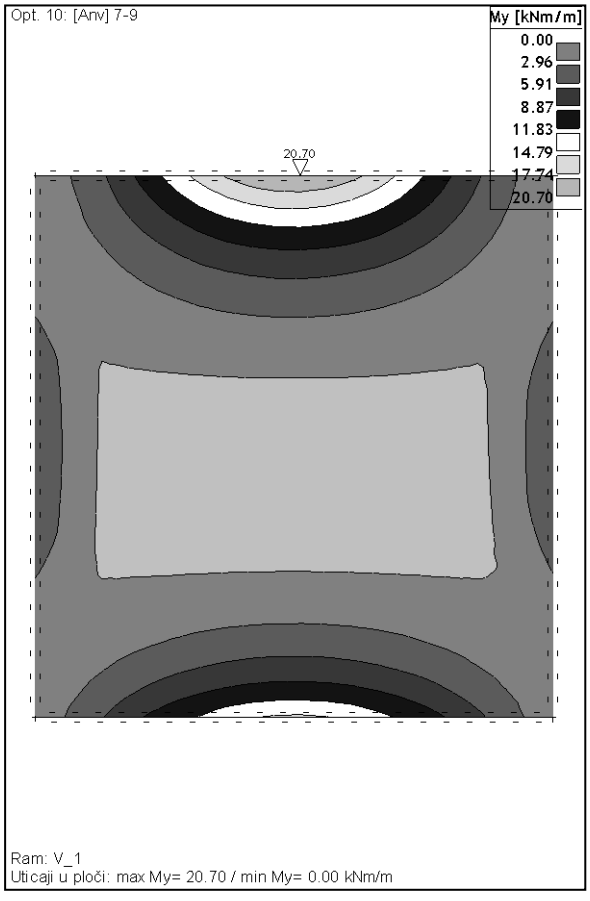
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -12.60 kNm/m



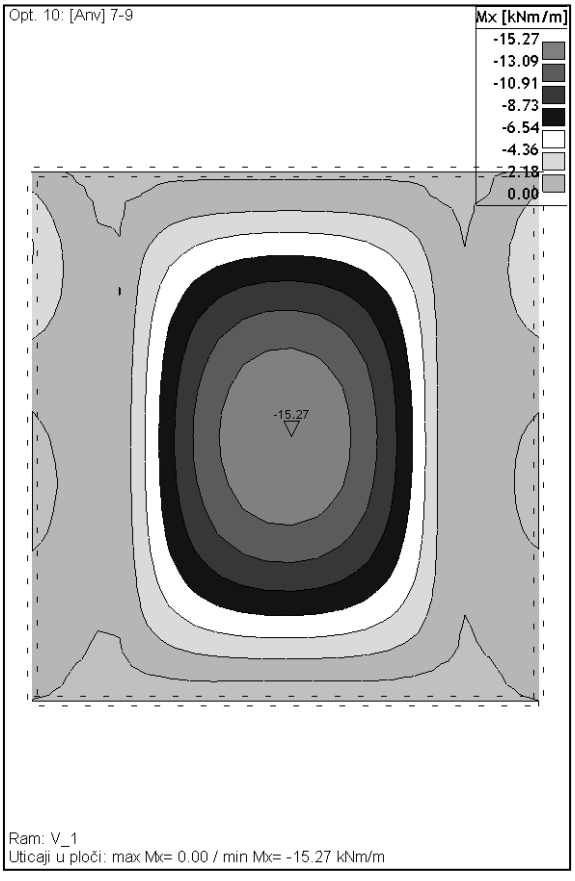
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -6.90 kNm/m



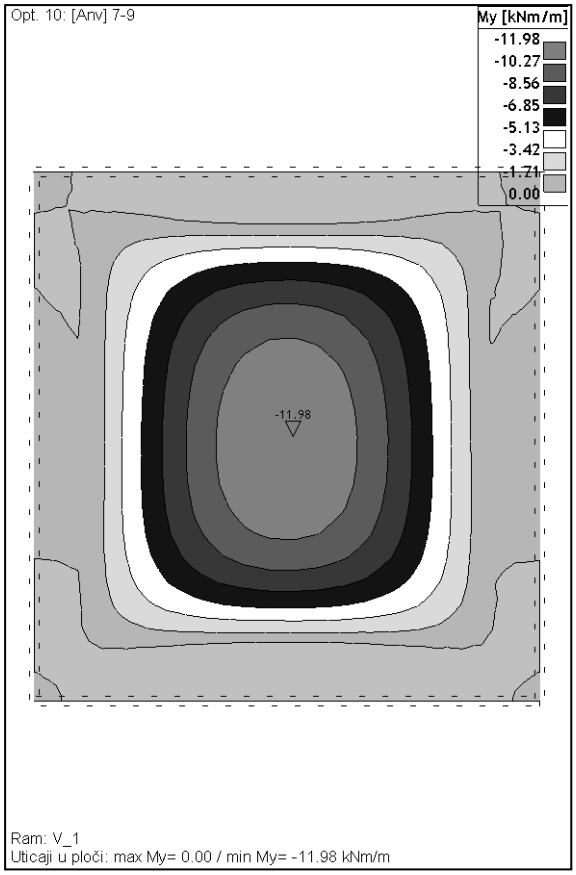
Ram: V_1
Uticaji u pločı: max Mx= 30.70 / min Mx= 0.00 kNm/m

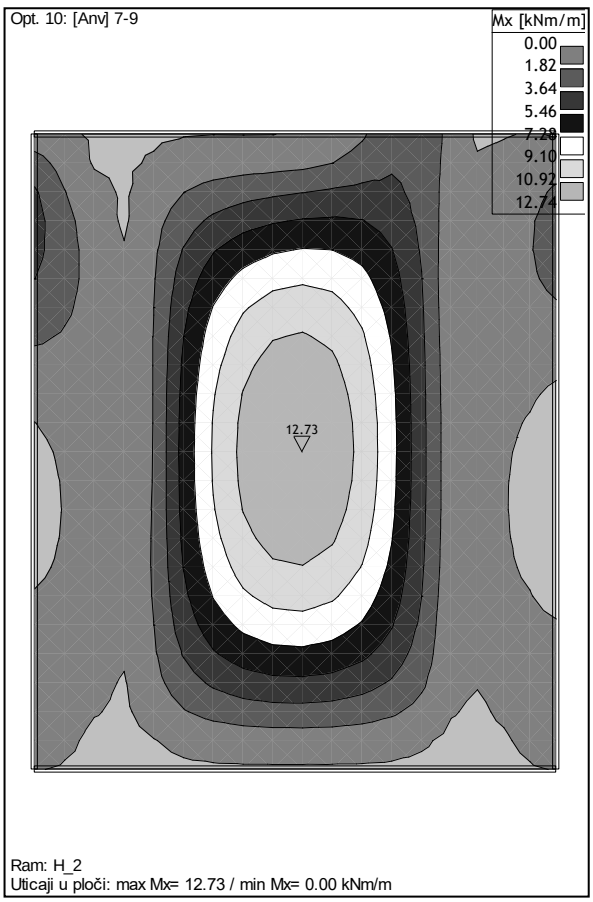


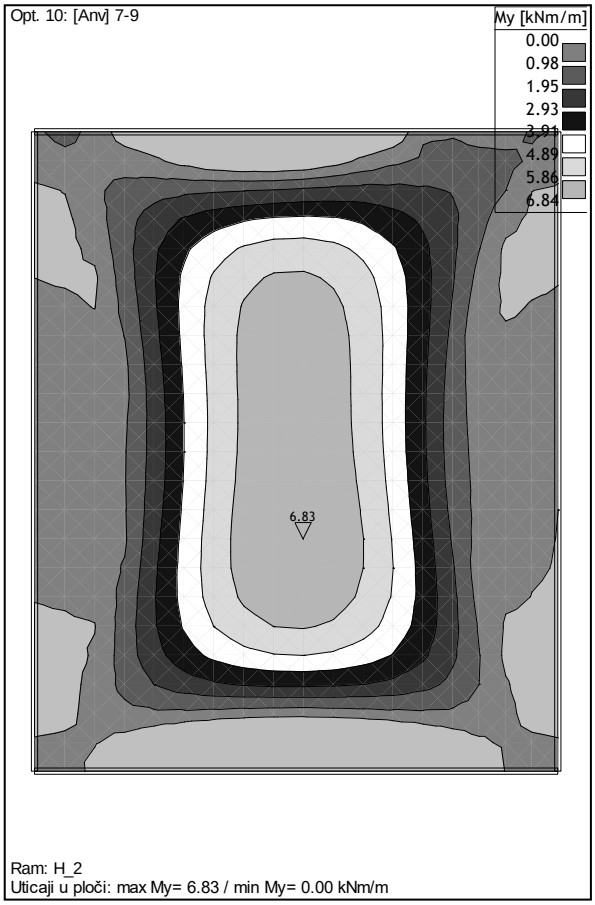
Ram: V_1
Uticaji u pločı: max My= 20.70 / min My= 0.00 kNm/m

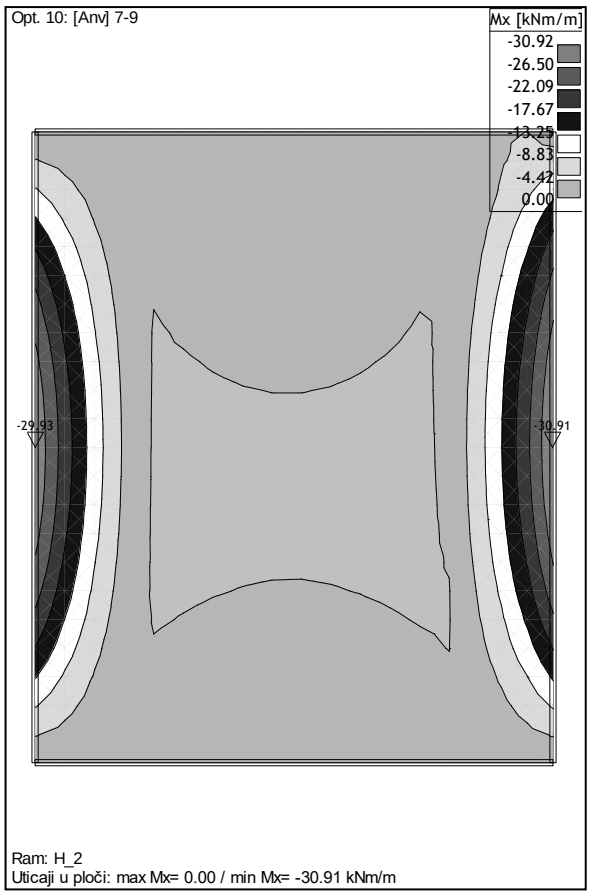


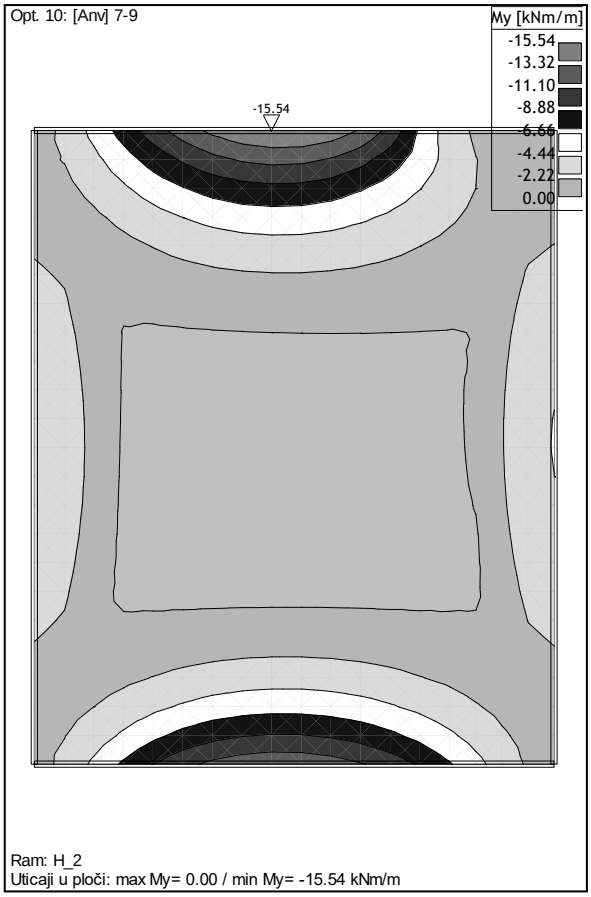
Ram: V_1
Uticaji u pločı: max Mx= 0.00 / min Mx= -15.27 kNm/m

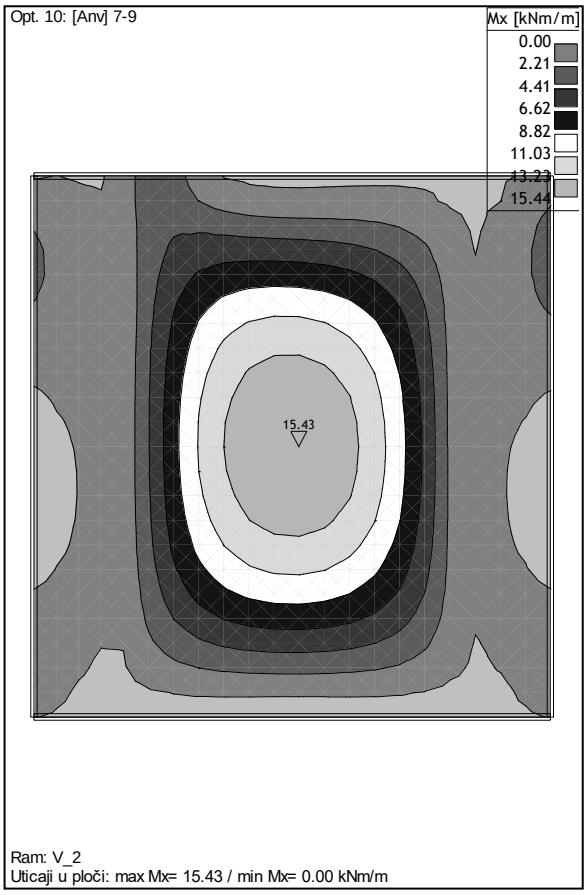

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-11.98
-10.27
-8.56
-6.85
-5.13
-3.42
-1.71
0.00
-11.98
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -11.98 kNm/m

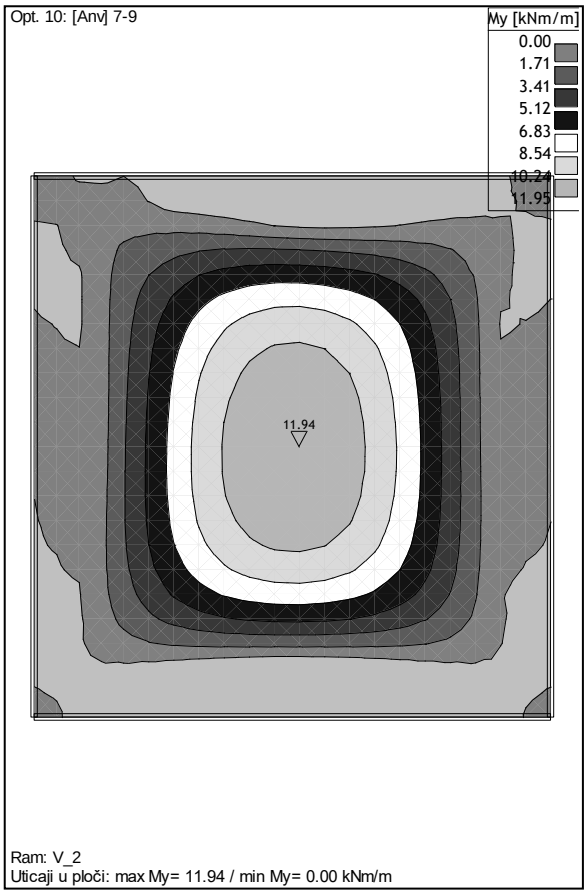

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.00
1.82
3.64
5.46
7.28
9.10
10.92
12.74
12.73
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 12.73 / min Mx= 0.00 kNm/m

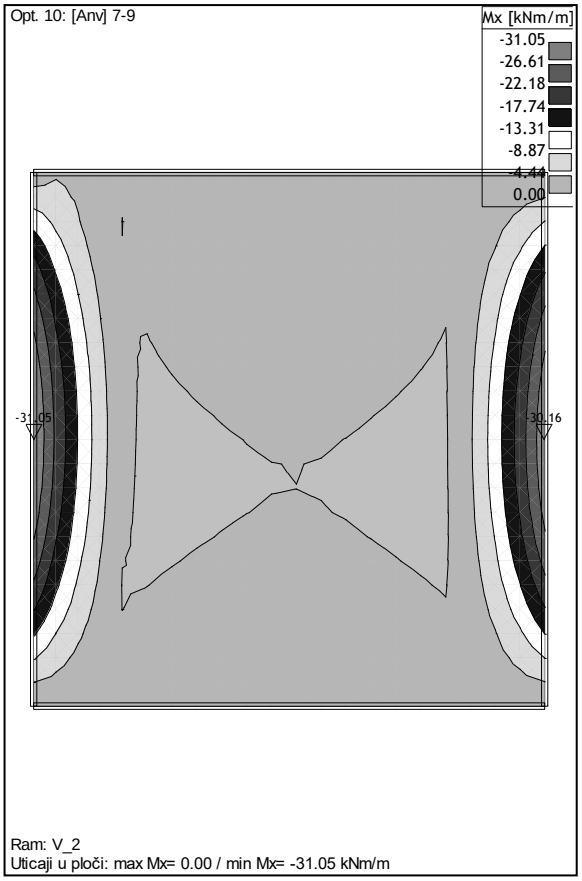

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
0.00
0.98
1.95
2.93
3.91
4.89
5.86
6.84
6.83
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 6.83 / min My= 0.00 kNm/m

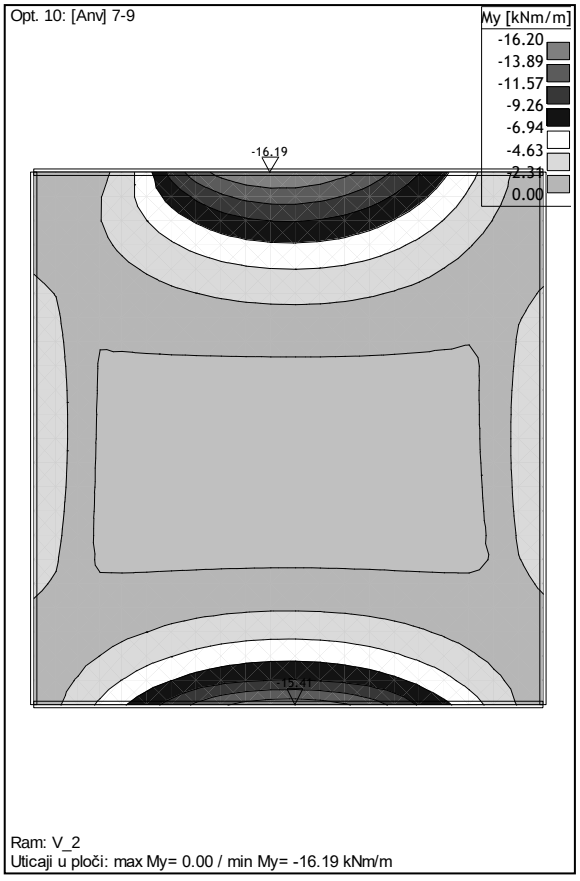

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
-30.92
-26.50
-22.09
-17.67
-13.25
-8.83
-4.42
0.00
-29.93
-30.91
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -30.91 kNm/m

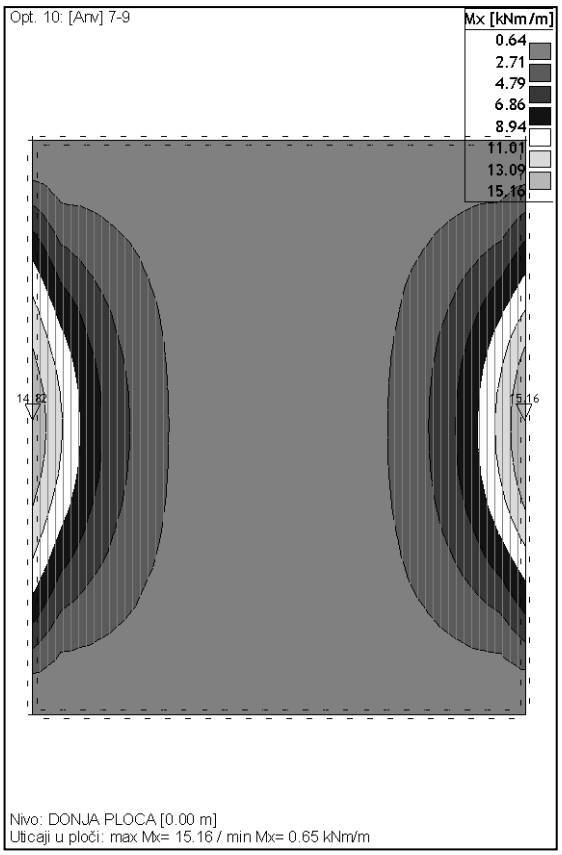

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-15.54
-13.32
-11.10
-8.88
-6.66
-4.44
-2.22
0.00
-15.54
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -15.54 kNm/m

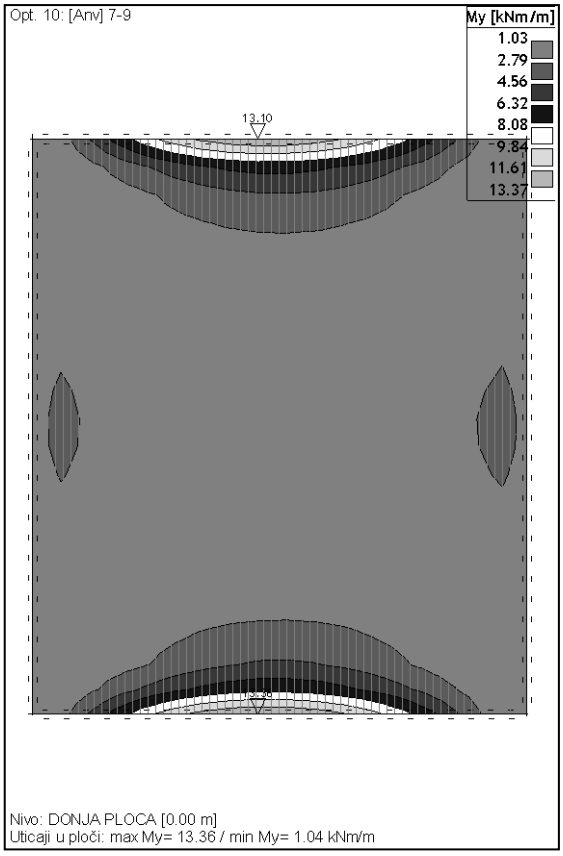

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.00
2.21
4.41
6.62
8.82
11.03
13.23
15.44
15.43
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 15.43 / min Mx= 0.00 kNm/m

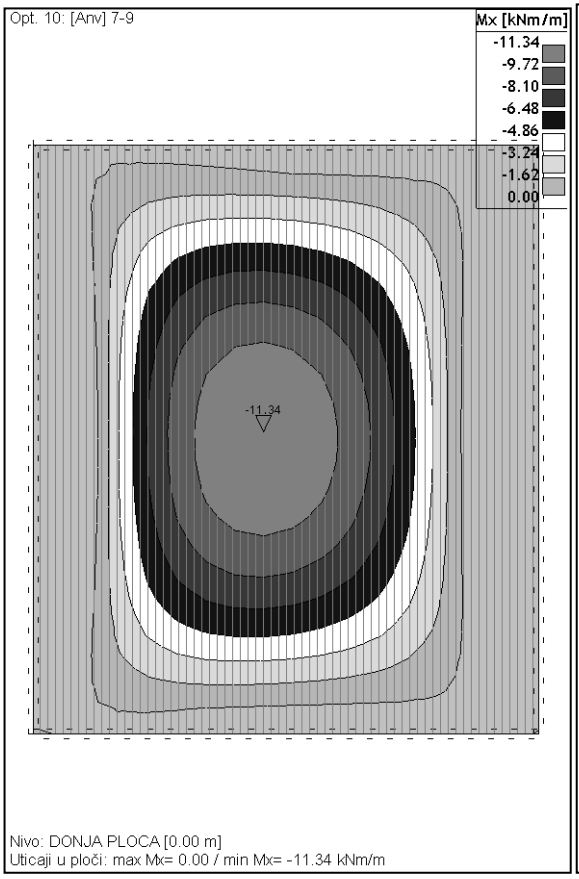

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
0.00
1.71
3.41
5.12
6.83
8.54
10.24
11.95
11.94
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 11.94 / min My= 0.00 kNm/m

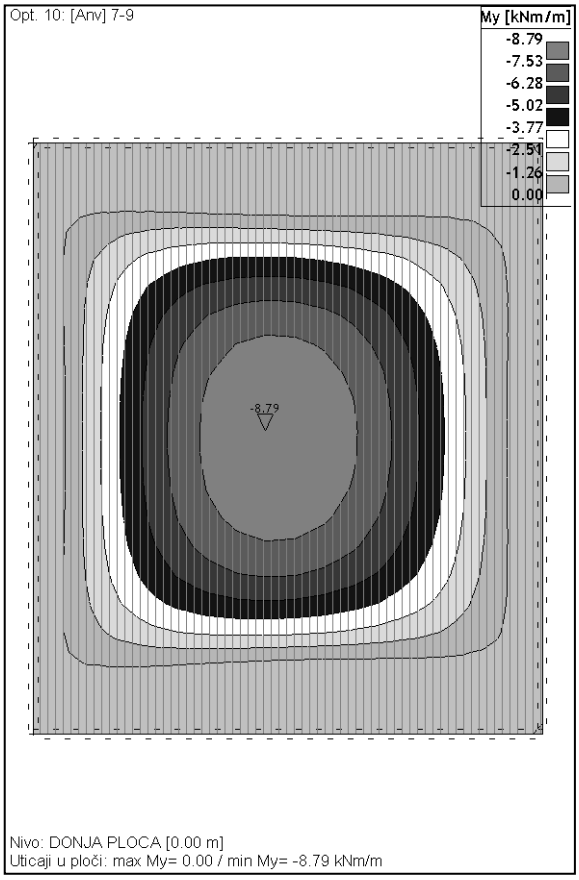

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
-31.05
-26.61
-22.18
-17.74
-13.31
-8.87
-4.44
0.00
-31.05
-30.16
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -31.05 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-16.20
-13.89
-11.57
-9.26
-6.94
-4.63
-2.31
0.00
-16.19
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -16.19 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.64
2.71
4.79
6.86
8.94
11.01
13.09
15.16
14.82
15.16
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 15.16 / min Mx= 0.65 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
1.03
2.79
4.56
6.32
8.08
9.84
11.61
13.37
13.10
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 13.36 / min My= 1.04 kNm/m

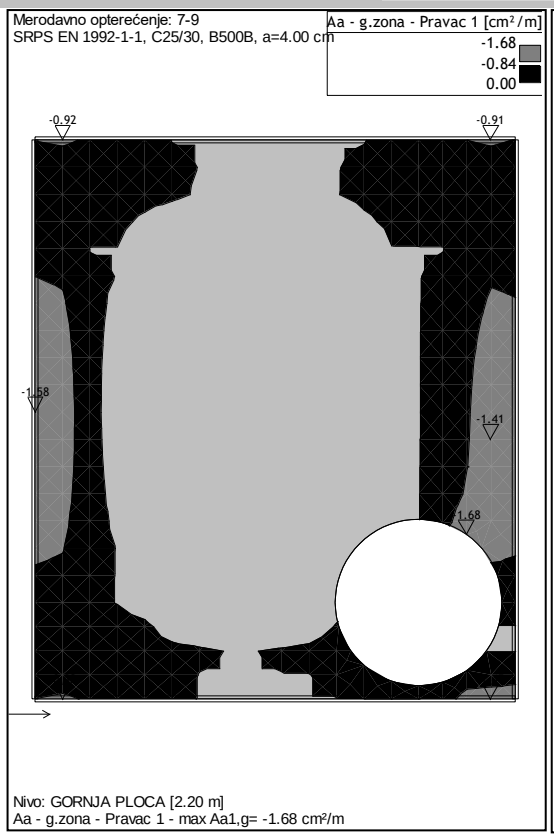

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
-11.34
-9.72
-8.10
-6.48
-4.86
-3.24
-1.62
0.00
-11.34
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -11.34 kNm/m

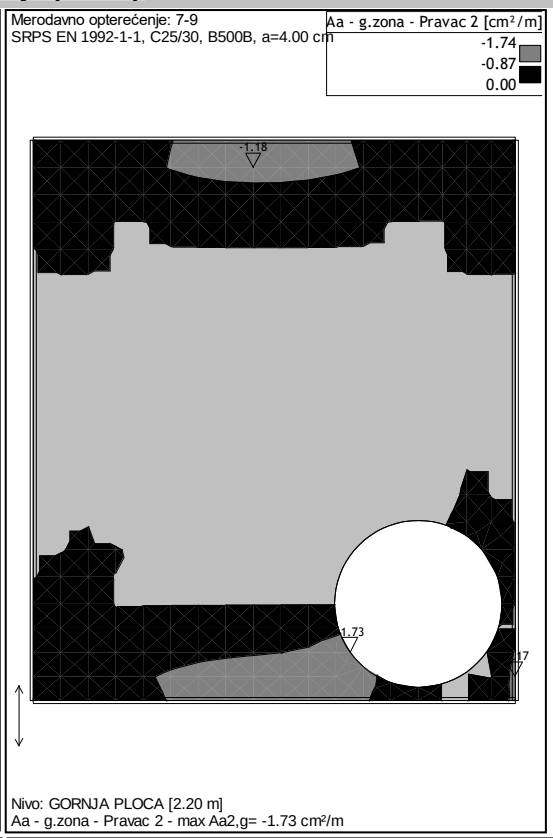

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-8.79
-7.53
-6.28
-5.02
-3.77
-2.51
-1.26
0.00
-8.79
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -8.79 kNm/m

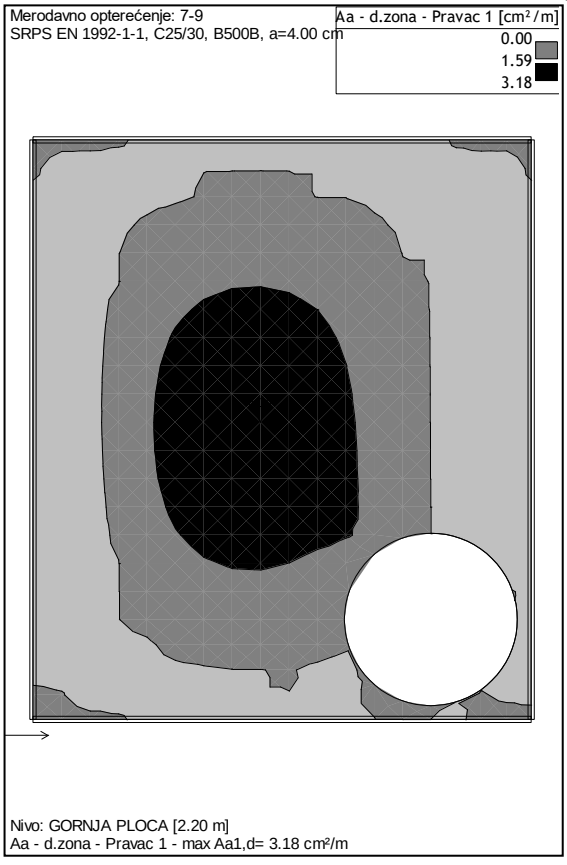
5. Димензионисање

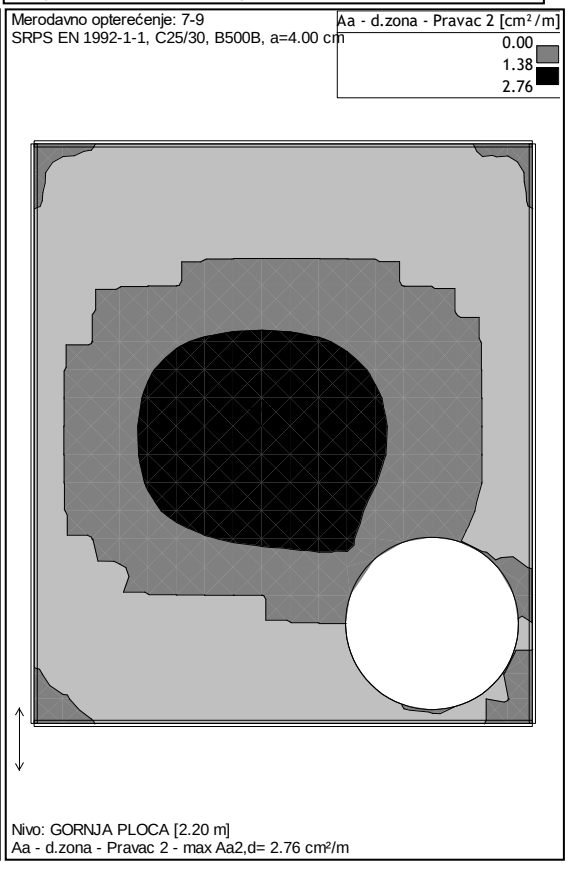
Димензионисање је урађено према анвелопи за наведене комбинације оптерећења.

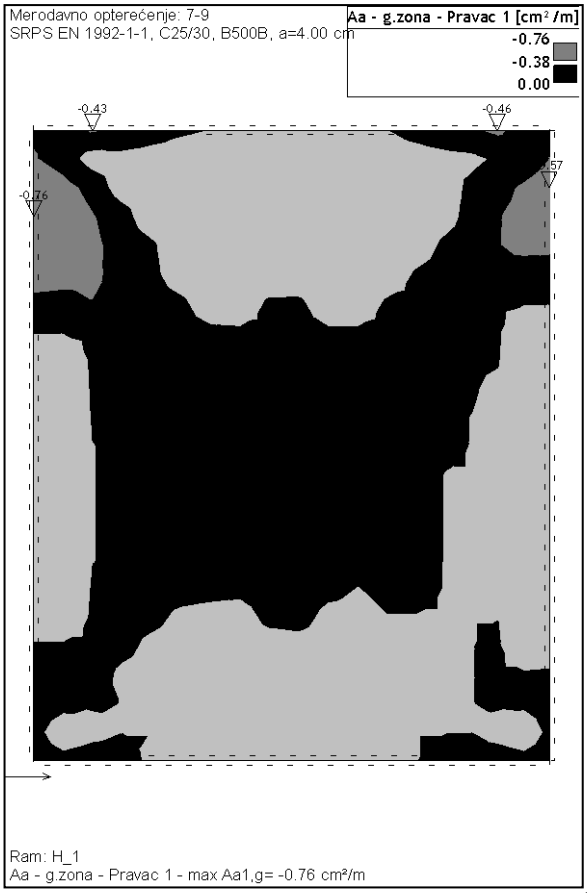
Dimenzionisanje (beton)

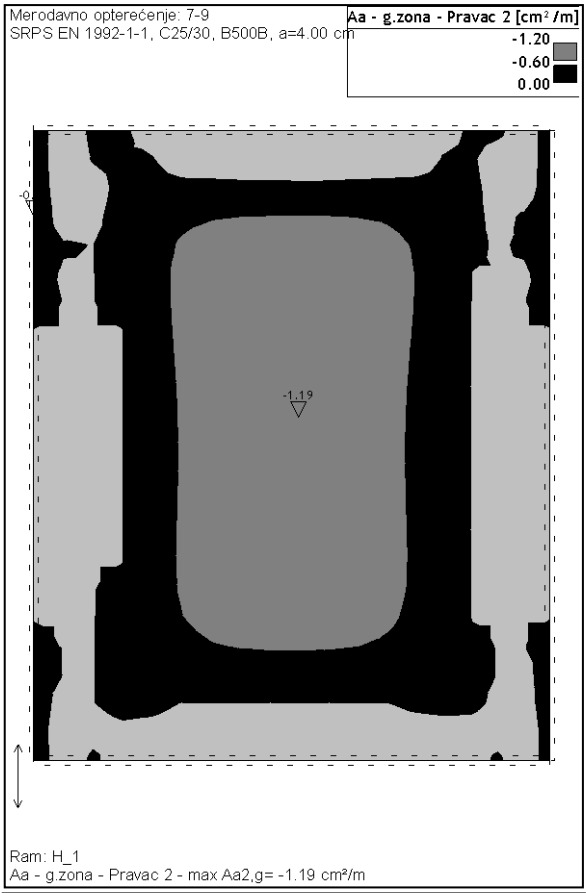


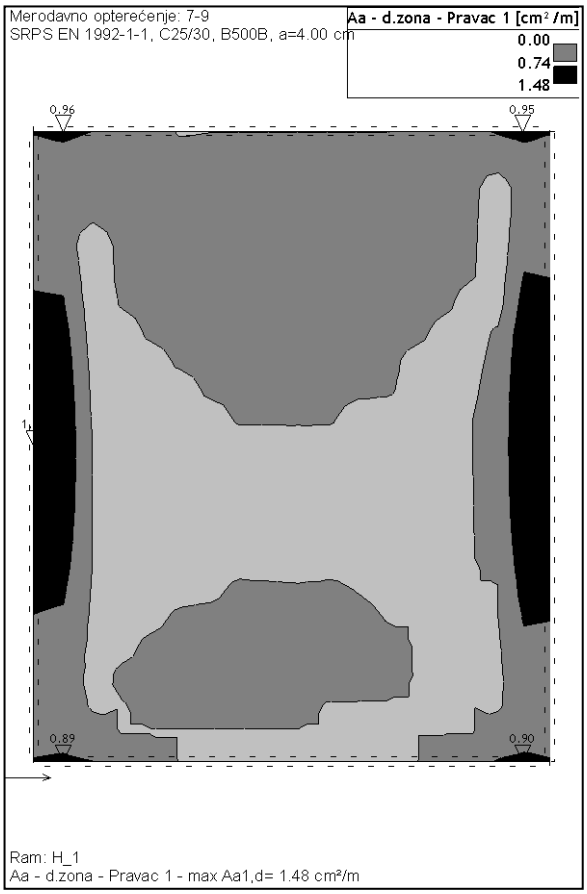


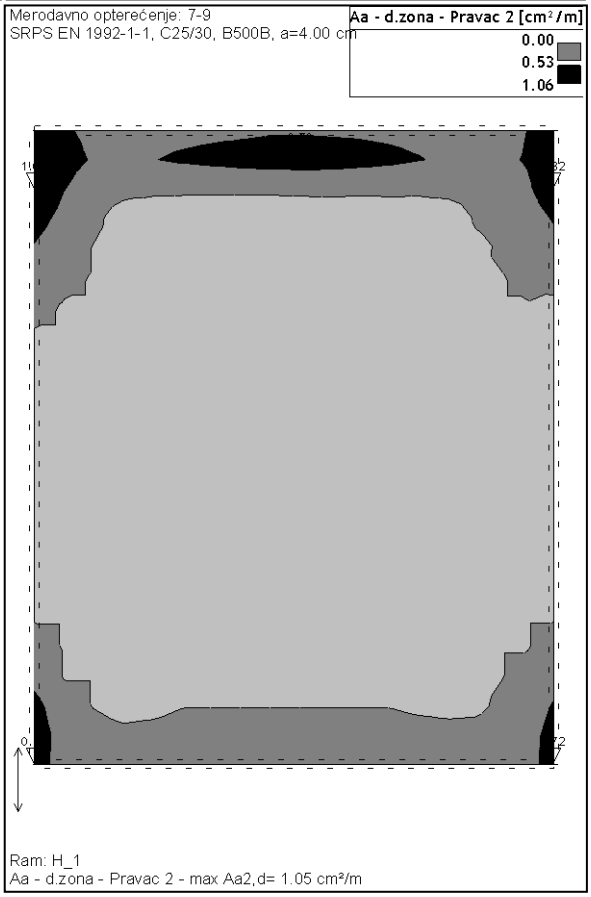


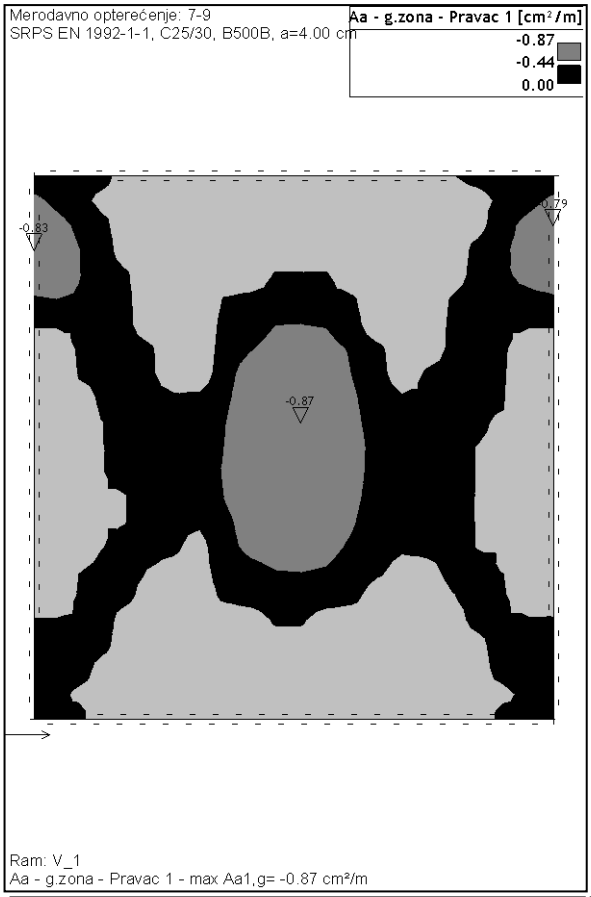


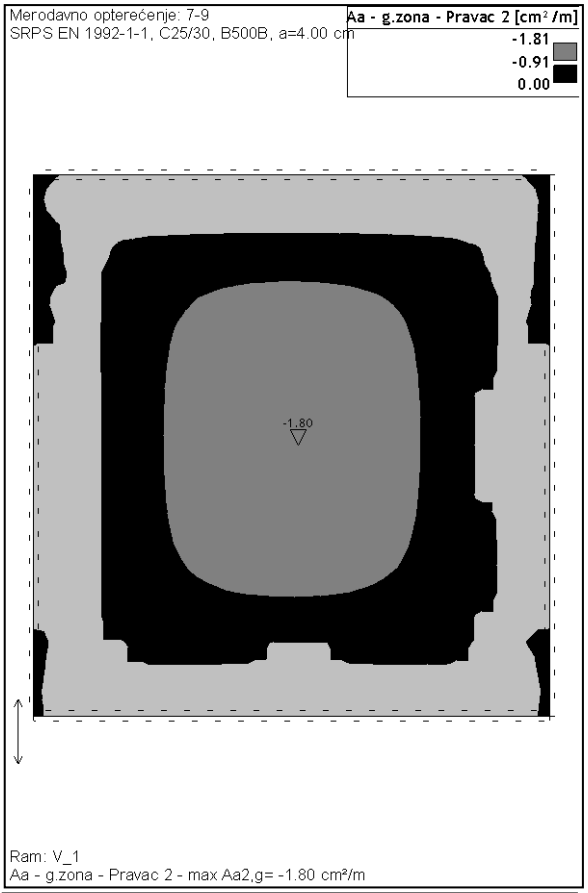

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm² /m]
-0.76
-0.38
0.00
-0.43
-0.46
-0.76
Ram: H_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.76 cm²/m

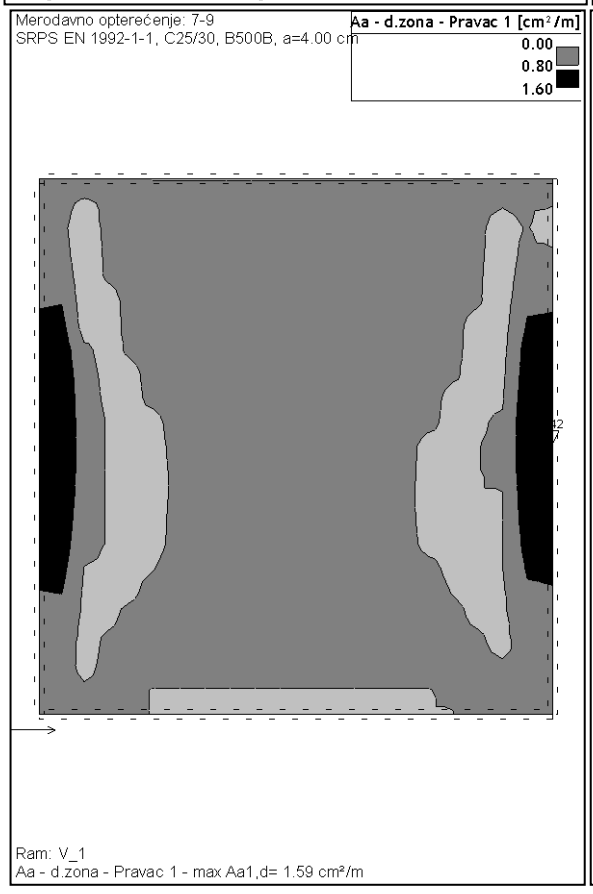

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm² /m]
-1.20
-0.60
0.00
-1.19
Ram: H_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.19 cm²/m

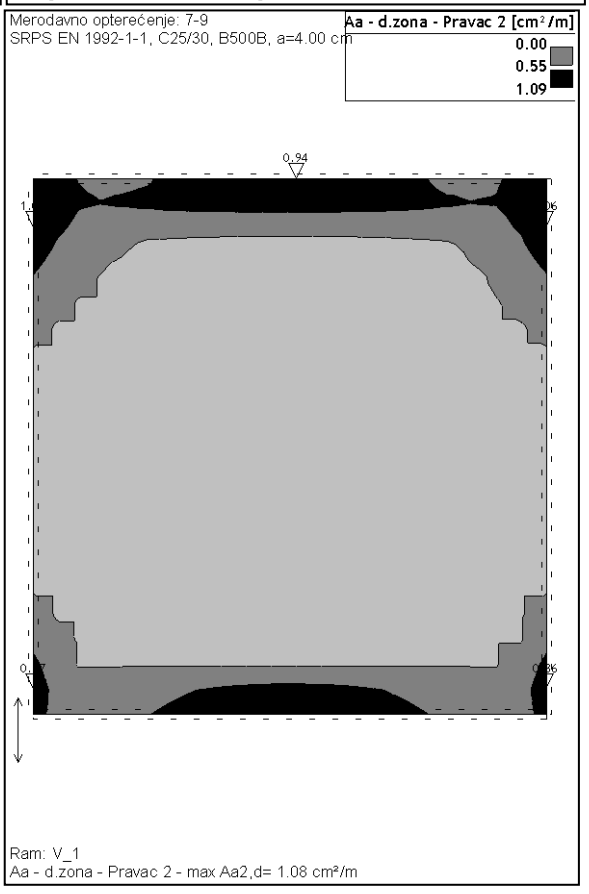

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm² /m]
0.00
0.74
1.48
0.96
0.95
0.89
0.90
Ram: H_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.48 cm²/m

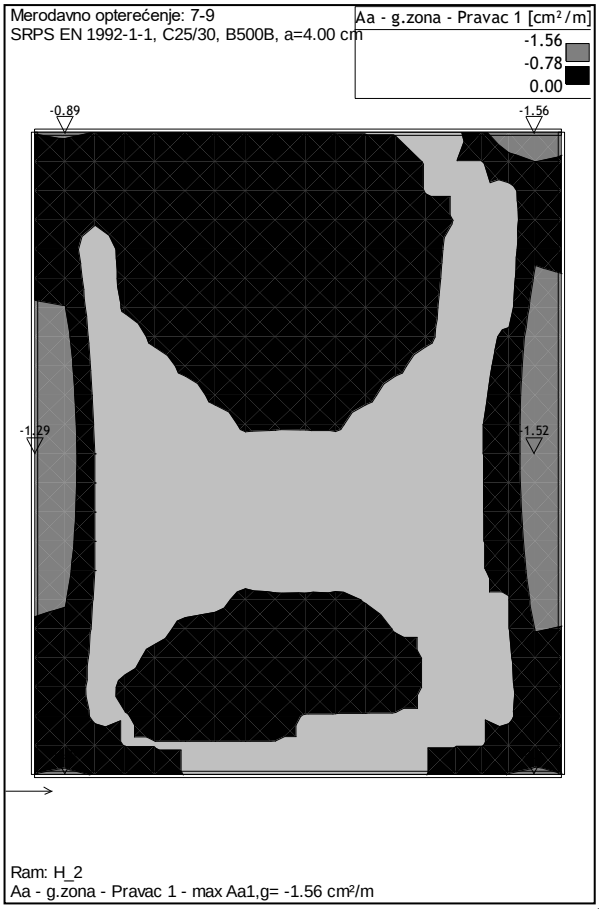

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm² /m]
0.00
0.53
1.06
Ram: H_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.05 cm²/m

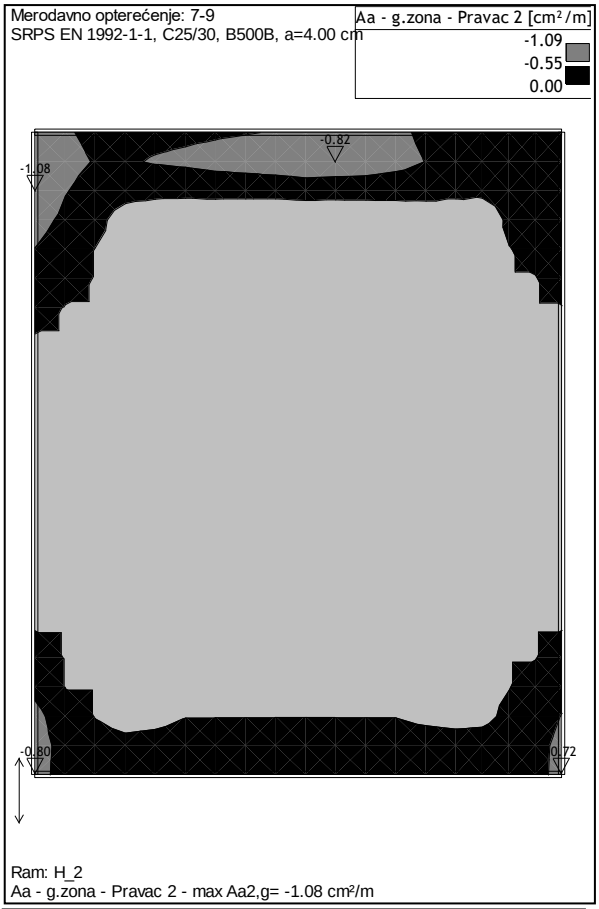

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-0.87
-0.44
0.00
-0.83
-0.79
-0.87
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.87 cm²/m

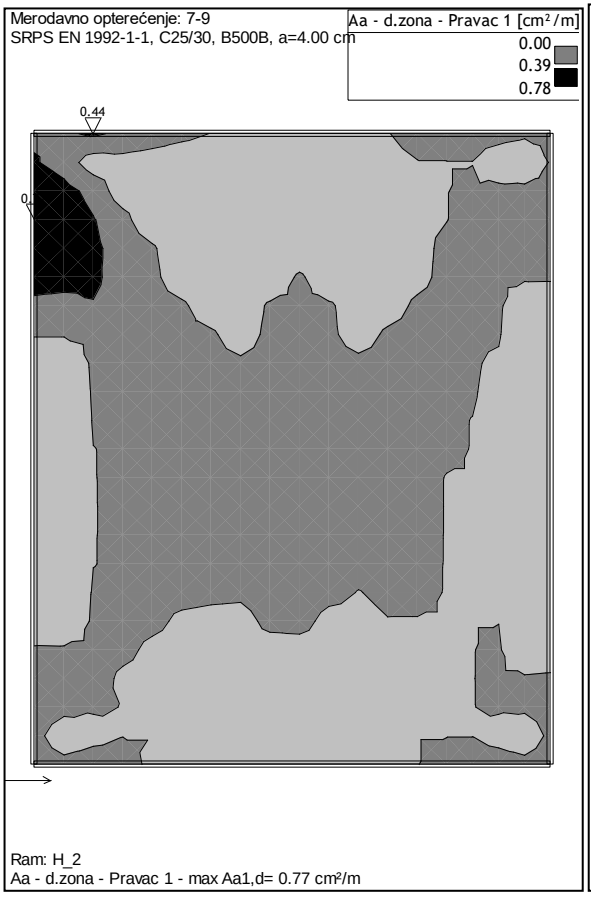

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-1.81
-0.91
0.00
-1.80
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.80 cm²/m

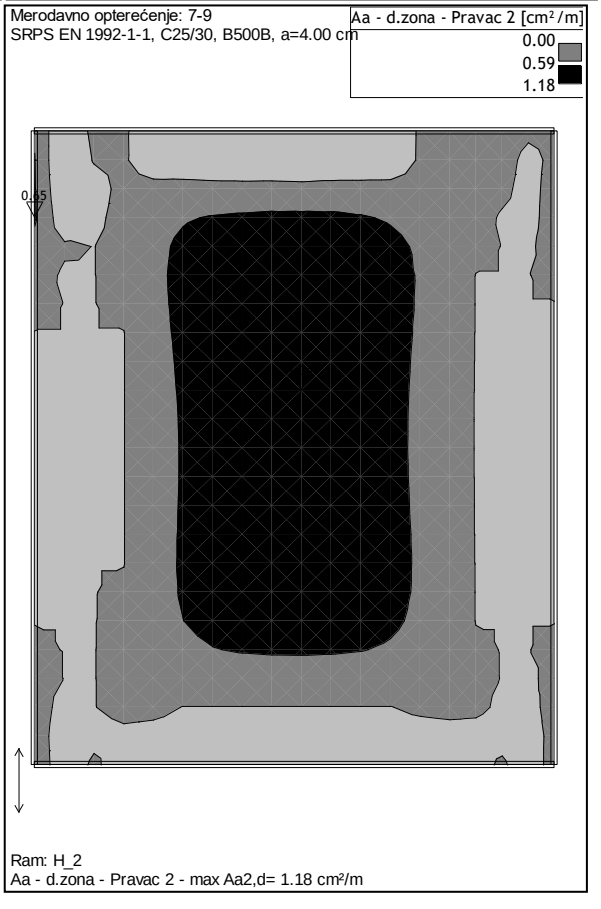

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.80
1.60
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.59 cm²/m

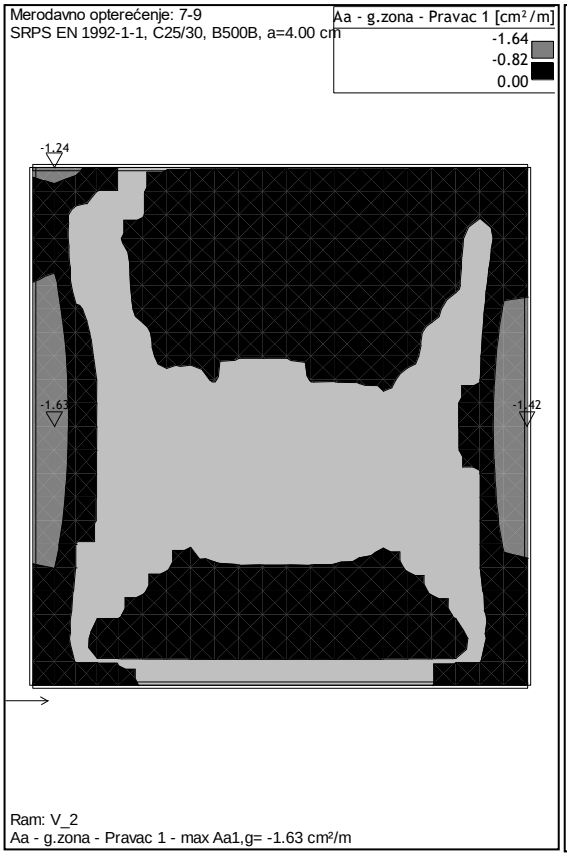

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.55
1.09
0.94
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.08 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-1.56
-0.78
0.00
-0.89
-1.56
-1.29
-1.52
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.56 cm²/m

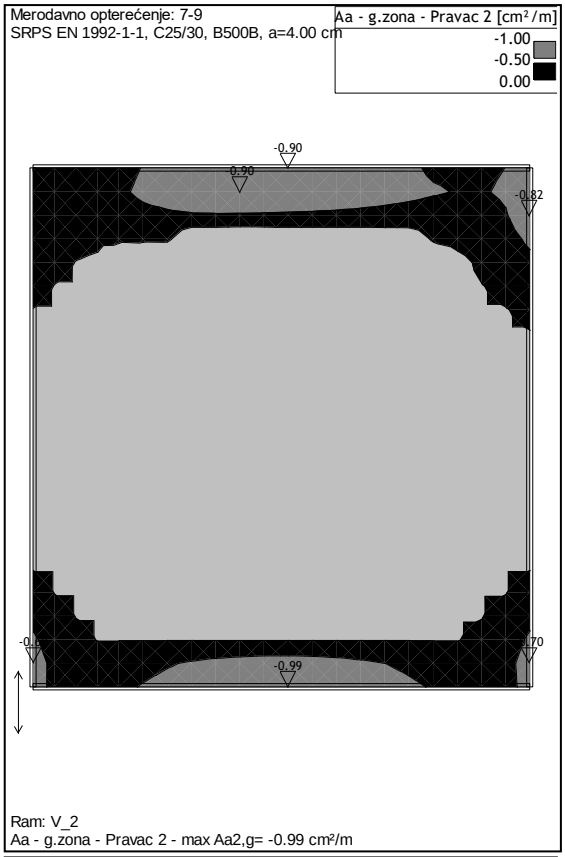

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-1.09
-0.55
0.00
-0.82
-1.08
-0.80
0.72
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.08 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.39
0.78
0.44
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.77 cm²/m

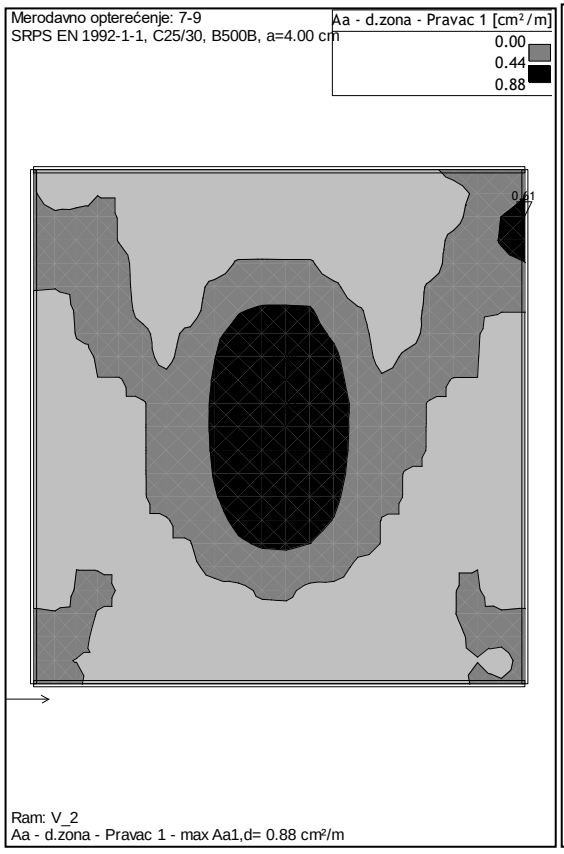

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.59
1.18
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.18 cm²/m



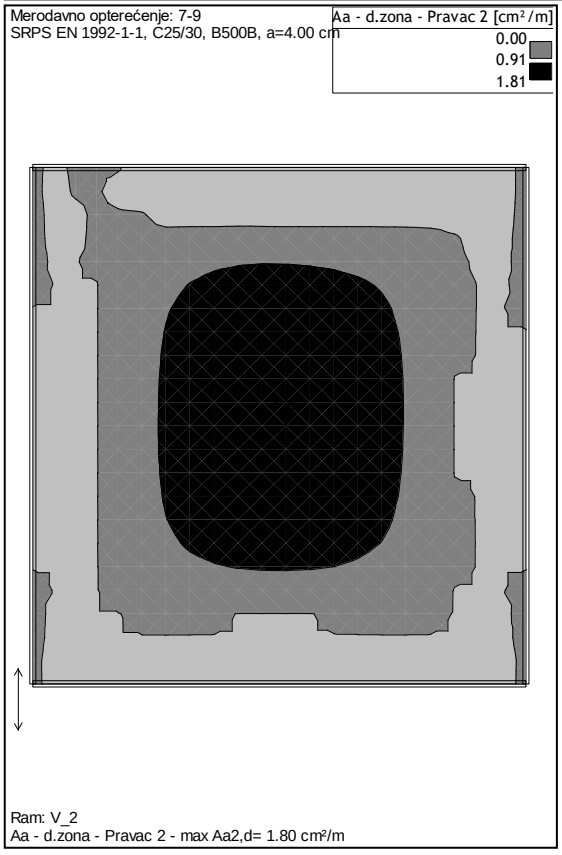
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.63 cm²/m



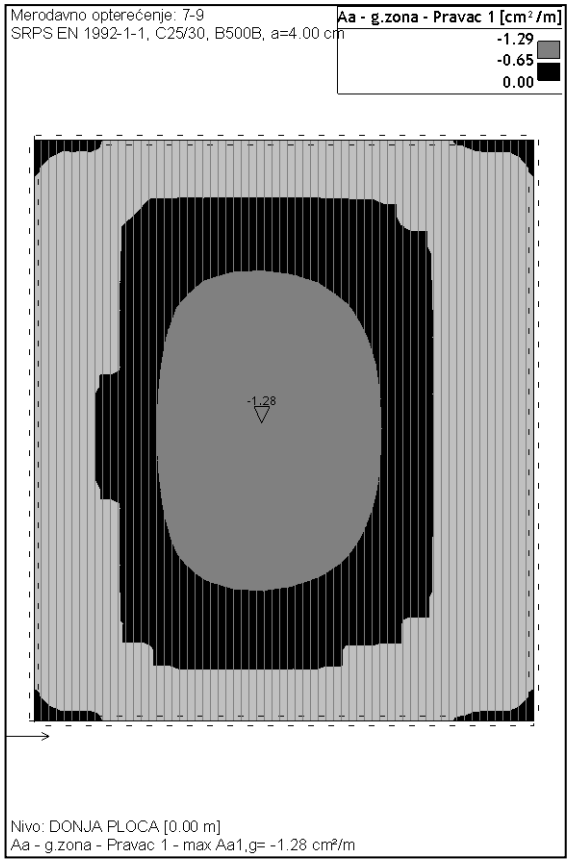
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.99 cm²/m

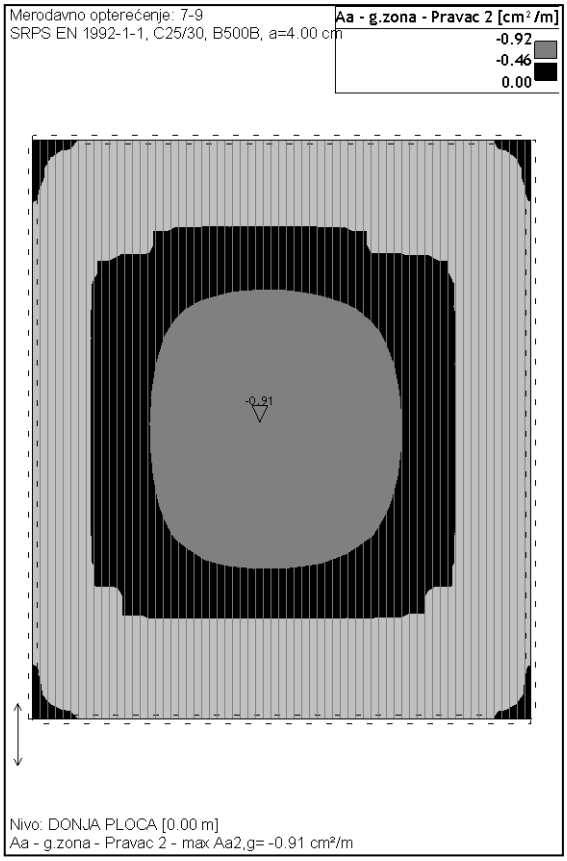


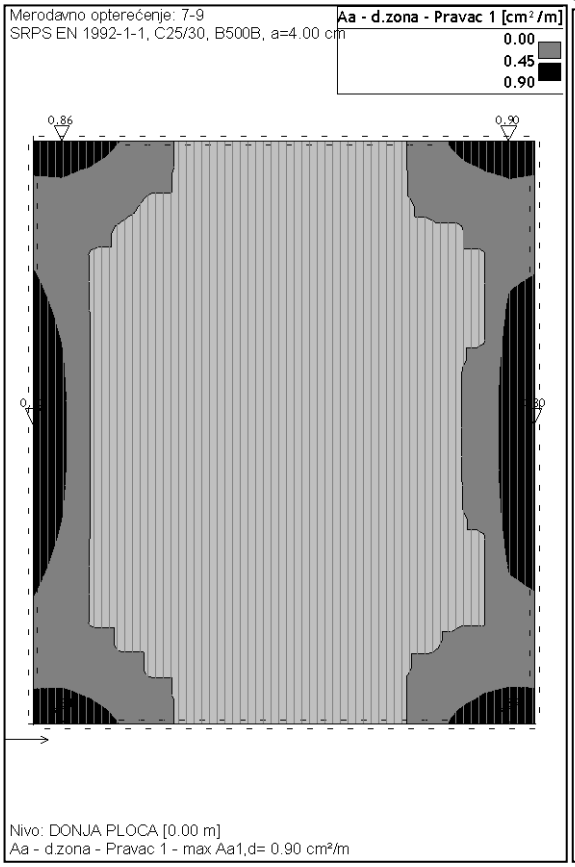
Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.88 cm²/m

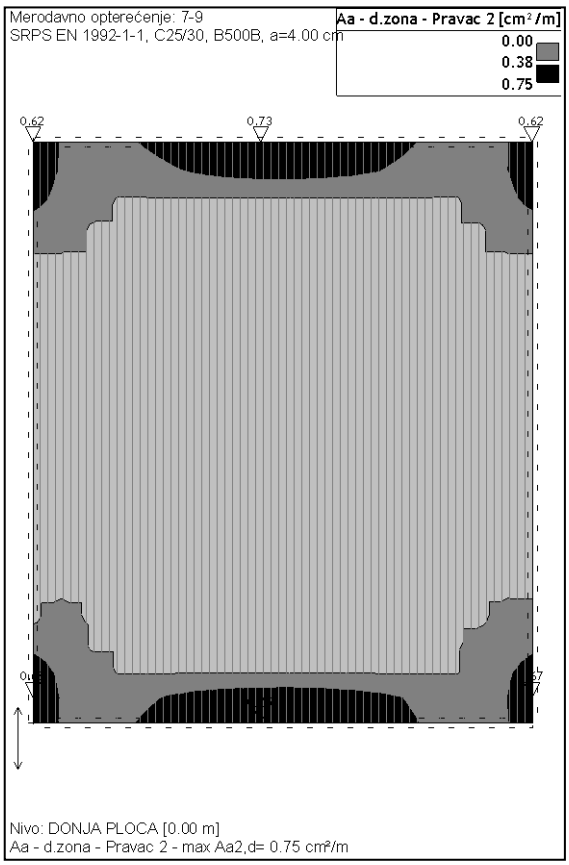


Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.80 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-1.29
-0.65
0.00
-1.28
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.28 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-0.92
-0.46
0.00
-0.91
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.91 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.45
0.90
0.86
0.90
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.90 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.38
0.75
0.62
0.73
0.62
Nivo: DONJA PLOCA [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.75 cm²/m

Усвојена арматура

- горња плоча (d=20cm, C 25/30, B500B, C_{nom}=4.0cm)
  $A_{a,мин}$=0.26*2.6/500*100*16=2.16 cm^2/m'→**±Q335**
  $A_{a,potrebno}$=3.18 cm^2/m' (занемарени пикови напона) →**±Q335**
- зидови (d=20cm, C 25/30, B500B, C_{nom}=4.0cm)
  $A_{a,мин}$=0.26*2.6/500*100*16=2.16 cm^2/m' →**±Q335**
- доња плоча (d=20cm, C 25/30, B500B, C_{nom}=4.0cm)
  $A_{a,мин}$=0.26*2.6/500*100*16=2.16 cm^2/m' →**±Q335**

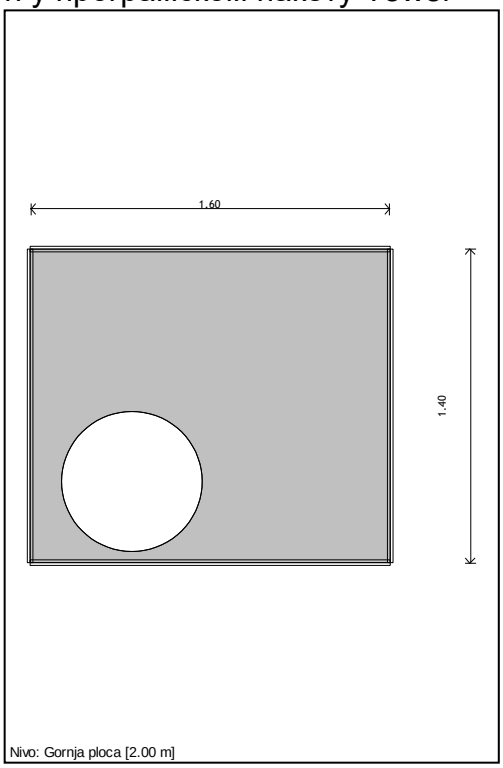
Провера шахта на испливавање

Како се кота нивоа подземне воде налази испод доње плоче шахта није вршена провера стабилности на испливавање шахта.

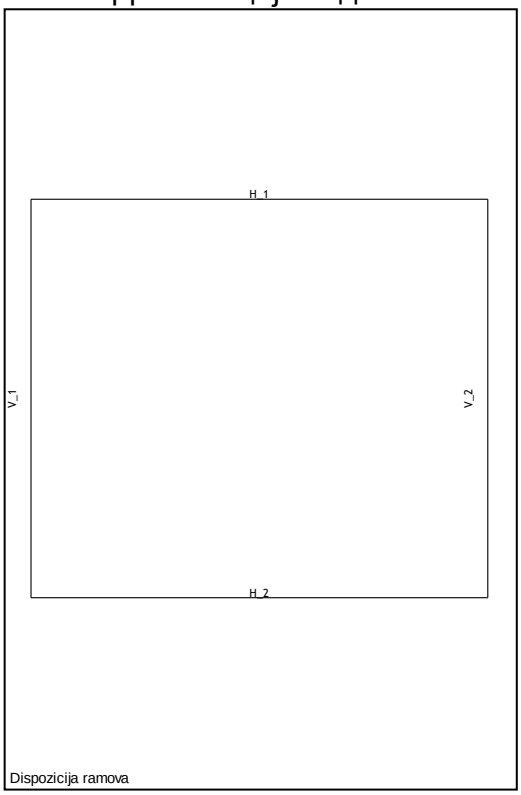
3.6.6 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ШАХТА Р.2 (1.4x1.2x1.8m)

6. СТАТИЧКИ СИСТЕМ

Статички прорачун је урађен у програмском пакету Tower



Диспозиција зидова



7. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

2.1. Стално оптерећење

2.1.4. Сопствена тежина

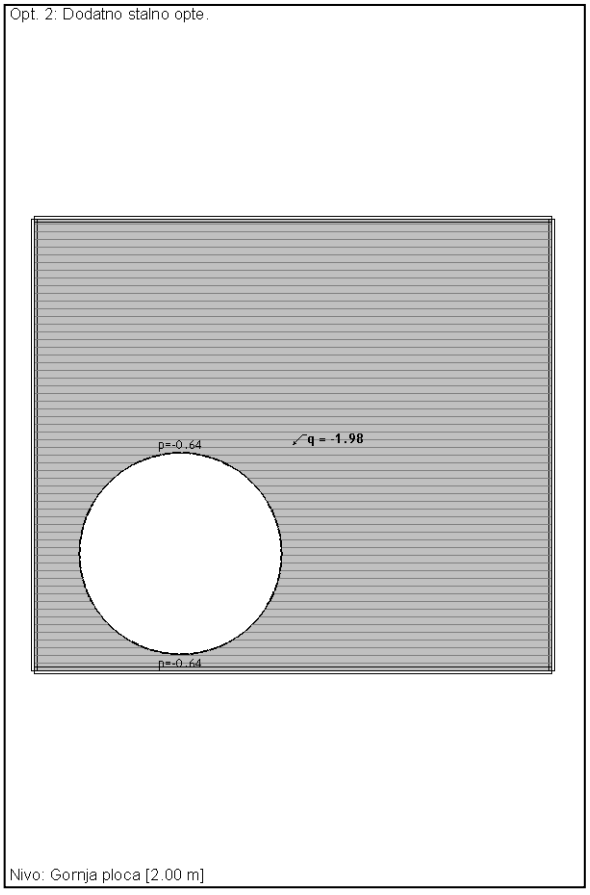
Сопствена тежина армирано бетонске конструкције је узета програмски при прорачуну у програмском пакету Tower. Дебљина свих конструктивних елемената је 20 cm. Шахт ће бити изведен од бетона класе C25/30.

2.1.5. Додатно стално оптерећење

На горњој плочи

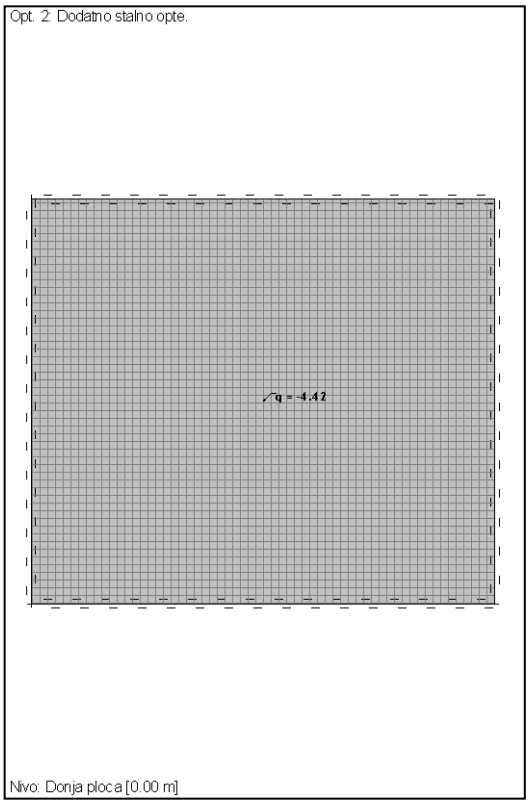
- тежина поклопца (G=125kg)
  g`=1.25/(0.625*3.14)=0.64 kN/m

- тежина надслоја
  g`=0.10*19.80=1.98 kN/m^2



На доњој плочи

-усвојено додатно стално оптерећење интензитета
g=4.42 kN/m^2



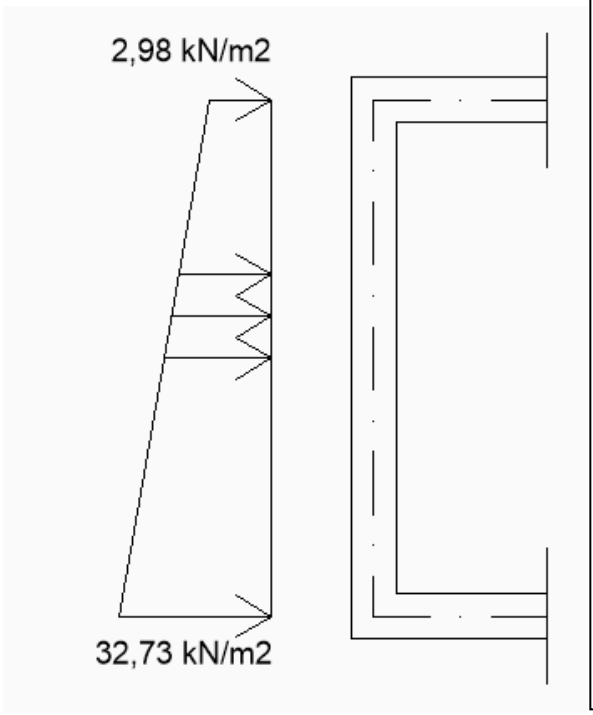
2.1.6. Бочни притисак земље

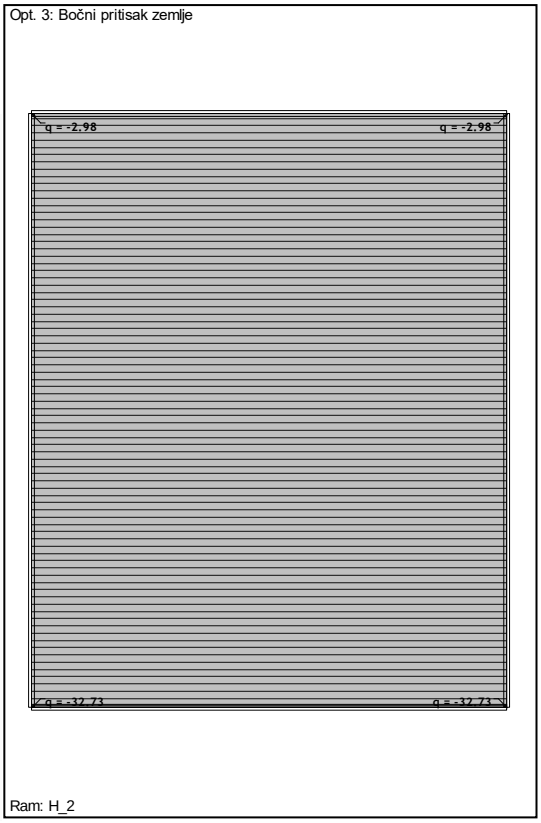
Усвојени параметри тла:
$\gamma_k = \gamma_d = 19.80 kN/m^3$; $\varphi_k = 18°$; $\varphi_d = arctg(tg\ \varphi_k/1.25) = 14.40°$

-хоризонтални притисци

Притисак тла у миру је p=γ*h*(1-sinφ), па је:

p_1= 19.80*0.20*(1-sin14.40°)=2.98 kN/m^2; p_2= 19.80*(0.20+2.00)*(1-sin14.40°)=32.73 kN/m^2

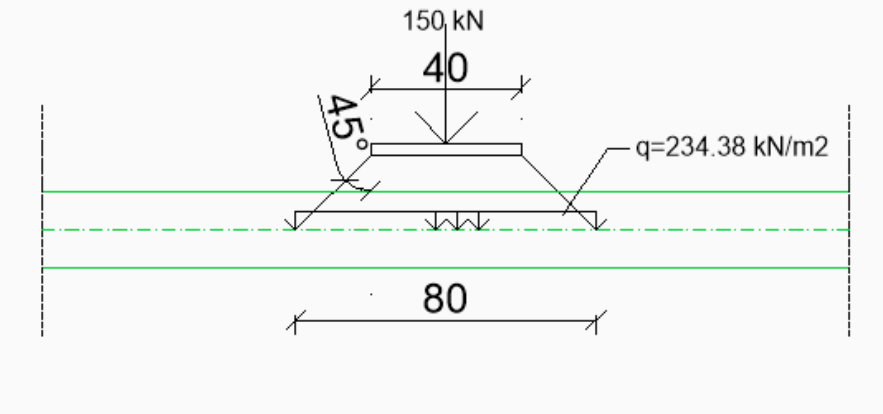

2,98 kN/m2
32,73 kN/m2


Opt. 3: Bočni pritisak zemlje
q = -2,98
q = -2,98
q = -32,73
q = -32,73
Ram: H_2

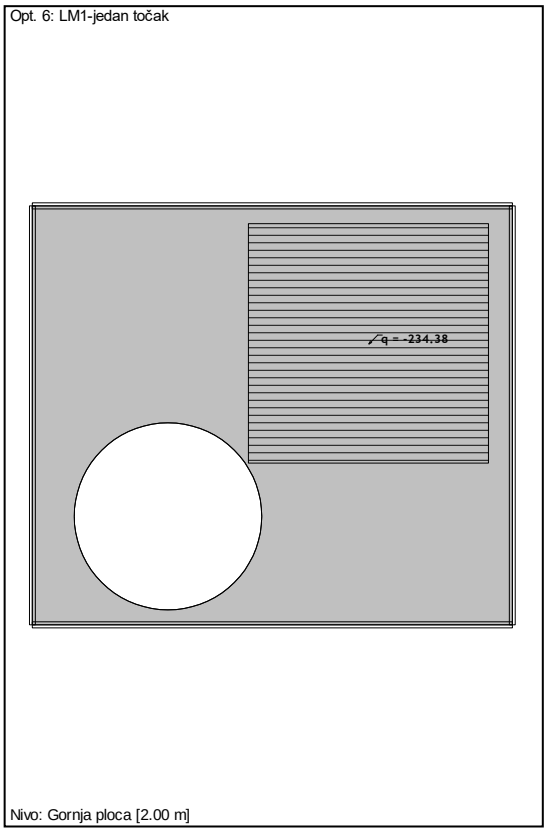
2.2. Повремено оптерећење

2.2.3. Оптерећење од точка возила LM1

Усвојено је да на горњу плочу делује оптерећење од точка возила LM1 интензитета 150 kN на квадратној површини 40x40cm. Оптерећење се преноси до системне линије плоче према датој шеми:



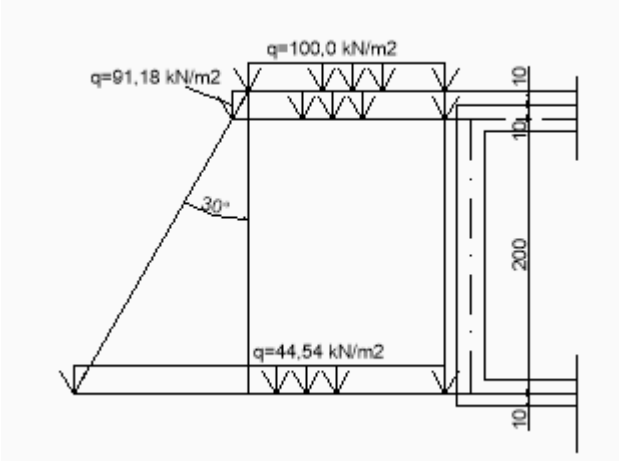
На овим ширинама делује оптерећење од:
$p=150kN/(0.80m*0.80m)=234.38\ kN/m^2$



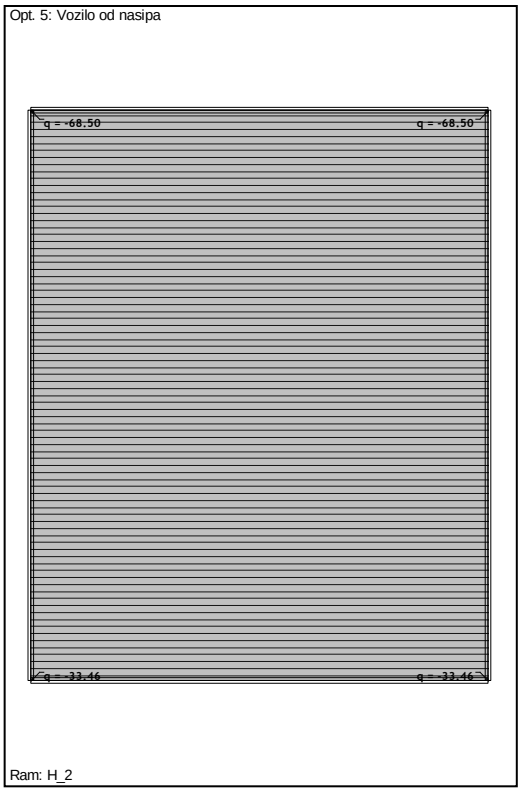
2.2.4. Возило на насипу

Усваја се вертикално оптерећење од 4x150kN + 9kN/m^2 и дели на површину од 3x2.2 m. Добијено вертикално површинско птерећење интензитета q=100kN/m^2 се кроз тло преноси под углом од 30º. Хоризонтално оптерећење на зидове ће бити:
p=q*(1-sin14.40º)
p1=q1*(1-sin14.40º)=68.50 kN/m^2
p2=q2*(1-sin14.40º)=33.46 kN/m^2

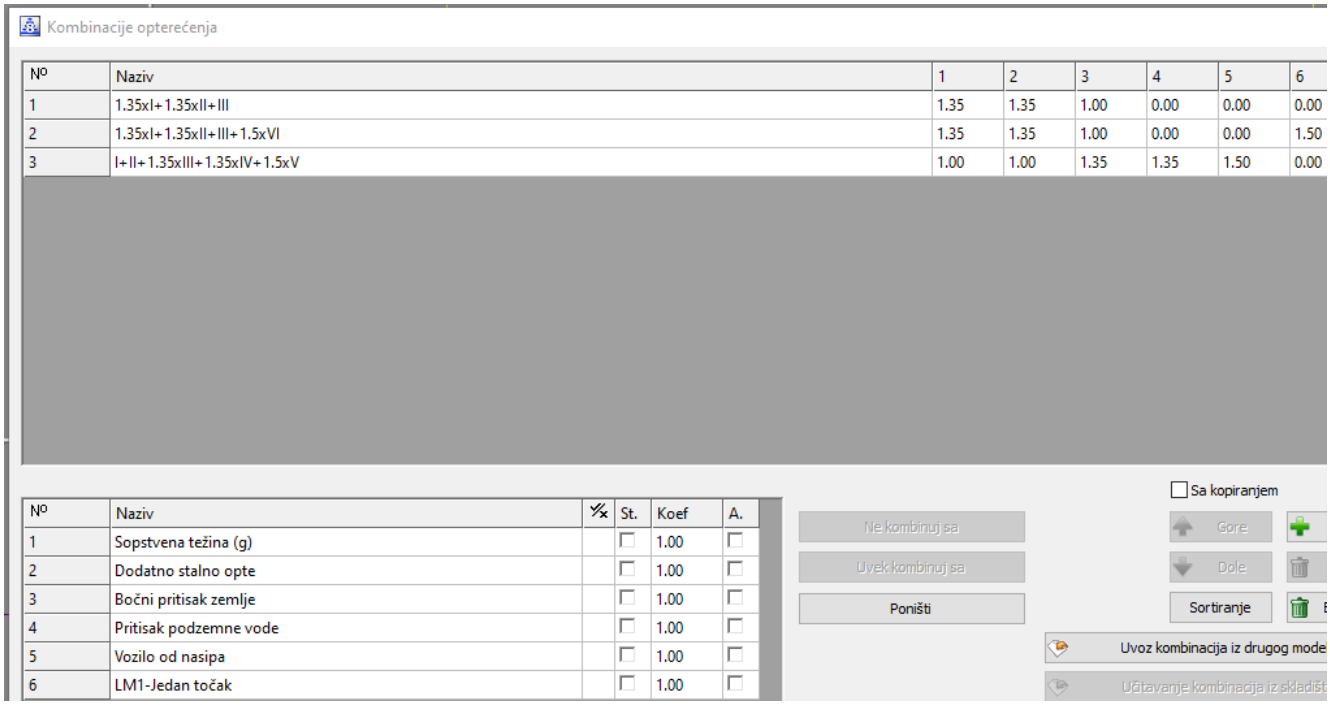
Шема распростирања вертикалног оптерећења кроз тло:



Хоризонтална компонента оптерећења која делује на зидове:



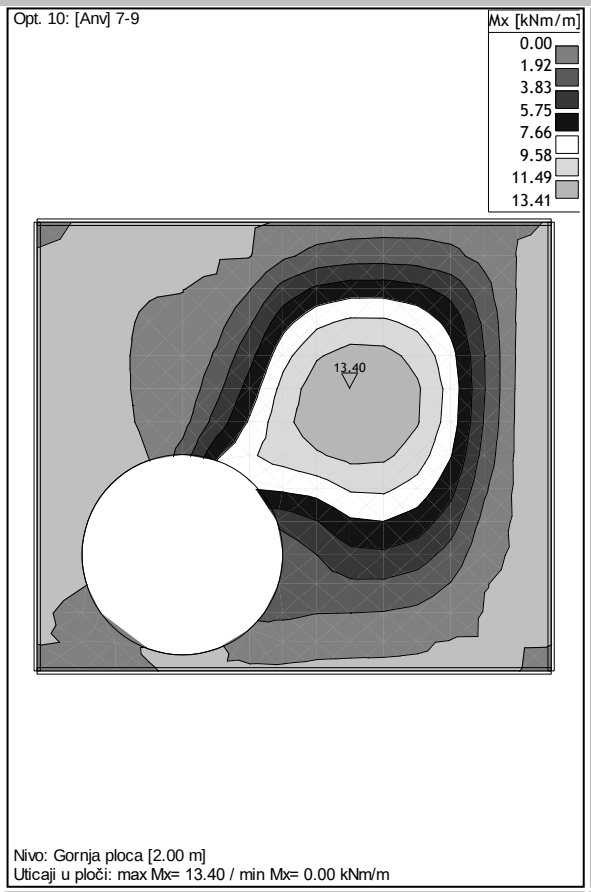
8. АНАЛИЗА СТАТИЧКИХ УТИЦАЈА

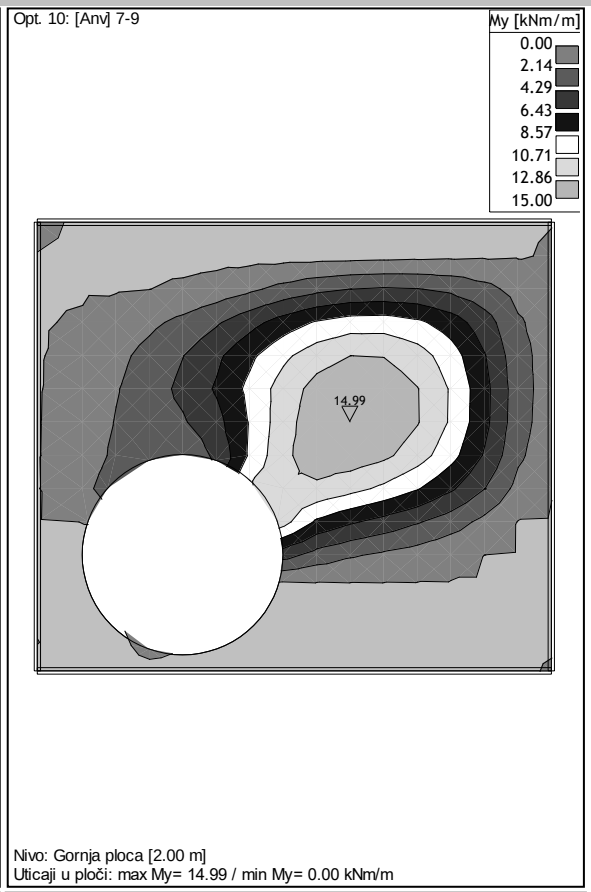


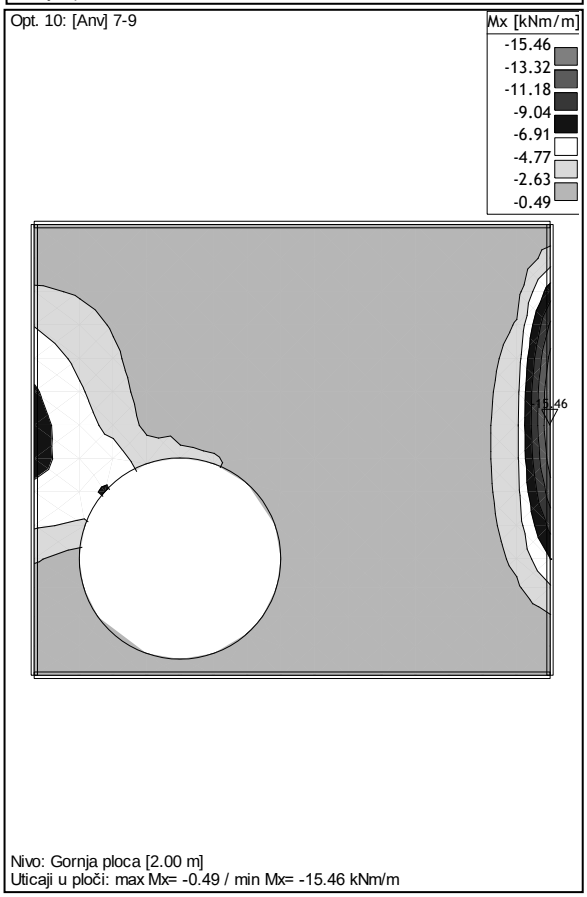
№	Naziv	1	2	3	4	5	6
1	1.35xI+1.35xII+III	1.35	1.35	1.00	0.00	0.00	0.00
2	1.35xI+1.35xII+III+1.5xVI	1.35	1.35	1.00	0.00	0.00	1.50
3	I+II+1.35xIII+1.35xIV+1.5xV	1.00	1.00	1.35	1.35	1.50	0.00

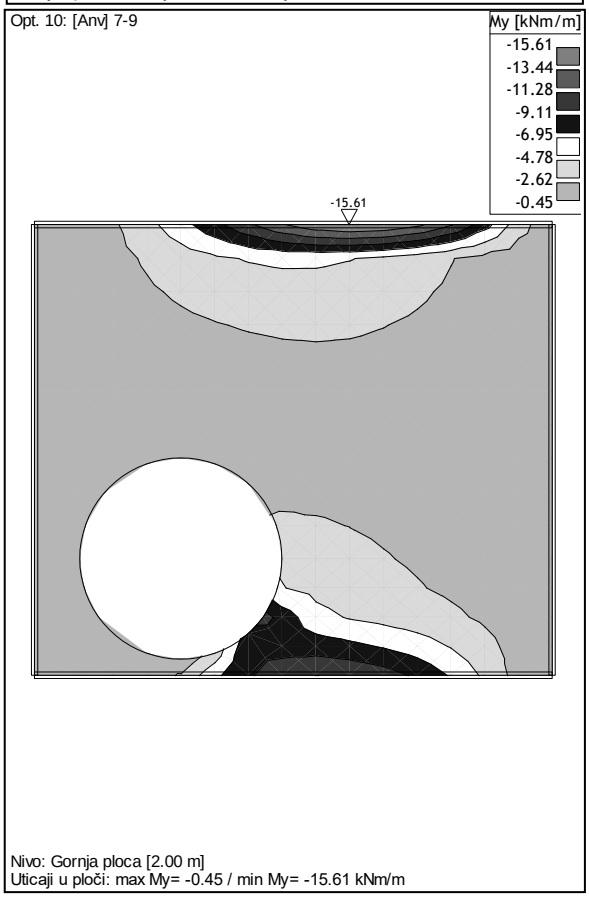
№	Naziv	St.	Koef	A.
1	Sopstvena težina (g)		1.00	
2	Dodatno stalno opte		1.00	
3	Bočni pritisak zemlje		1.00	
4	Pritisak podzemne vode		1.00	
5	Vozilo od nasipa		1.00	
6	LM1-Jedan točak		1.00	

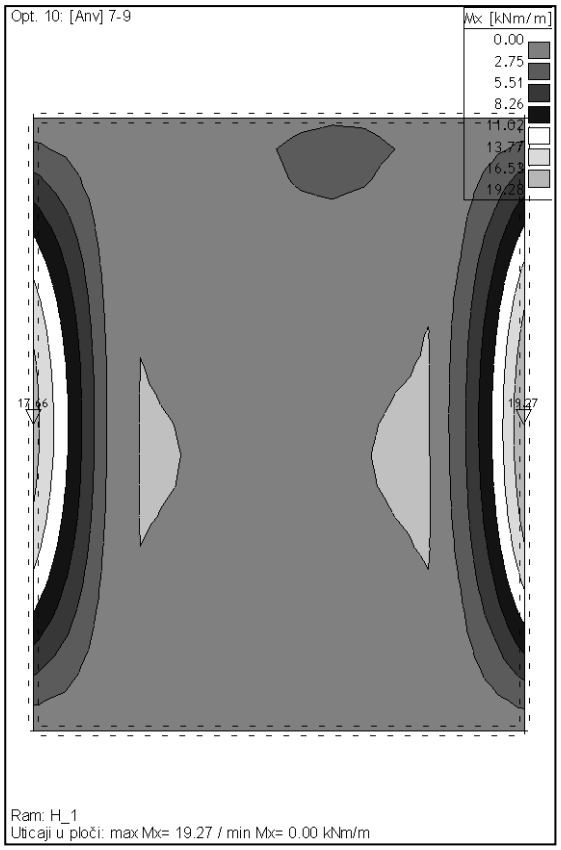
Statički proračun

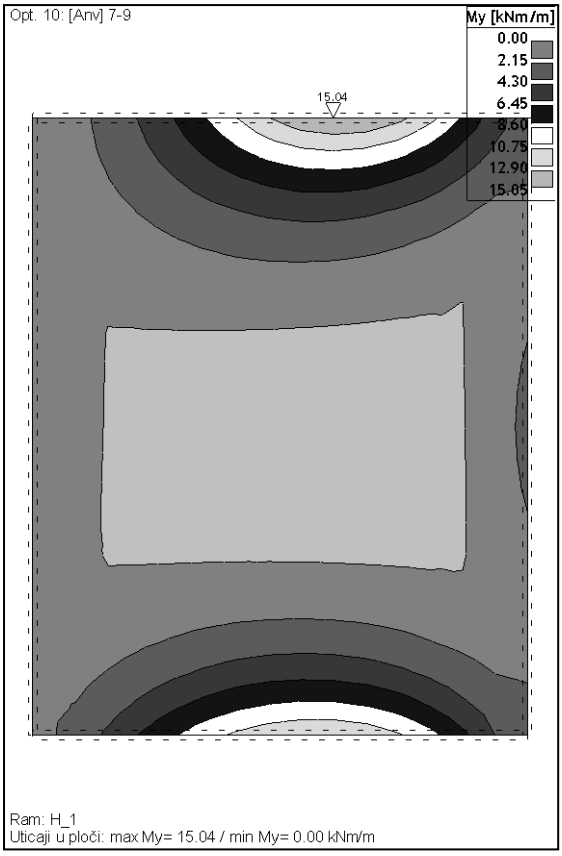


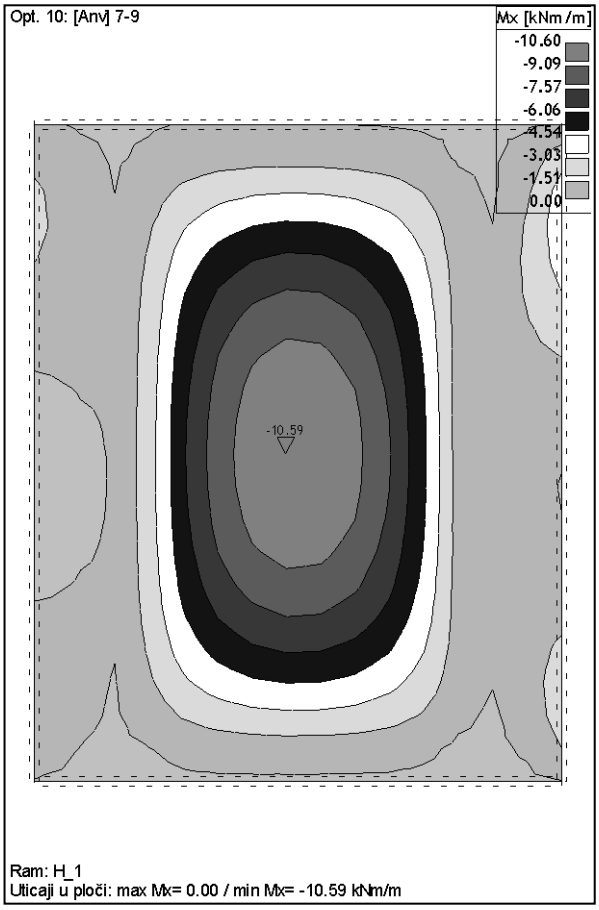


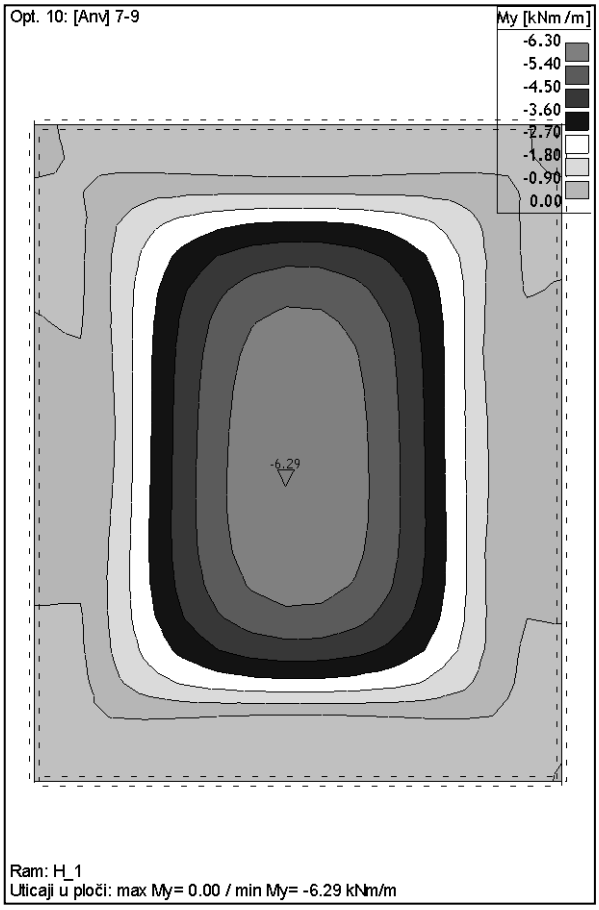


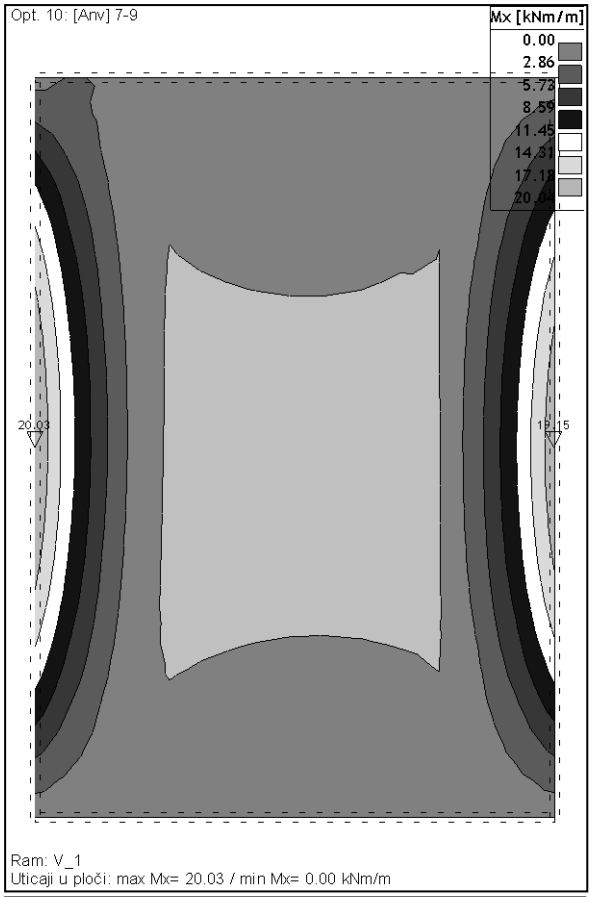



Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.00
2.75
5.51
8.26
11.02
13.77
16.53
19.28
17.96
19.27
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 19.27 / min Mx= 0.00 kNm/m

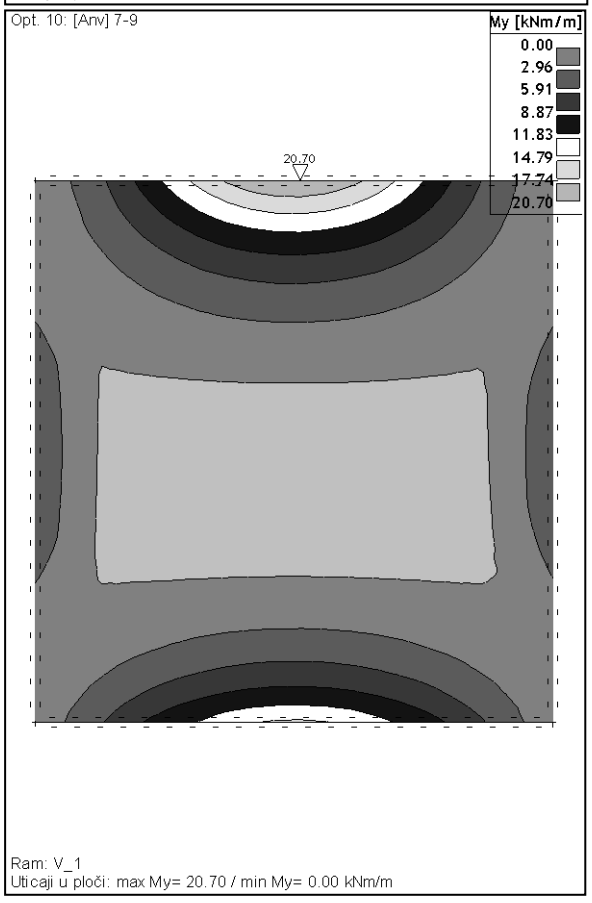

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
0.00
2.15
4.30
6.45
8.60
10.75
12.90
15.05
15.04
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 15.04 / min My= 0.00 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
-10.60
-9.09
-7.57
-6.06
-4.54
-3.03
-1.51
0.00
-10.59
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -10.59 kNm/m

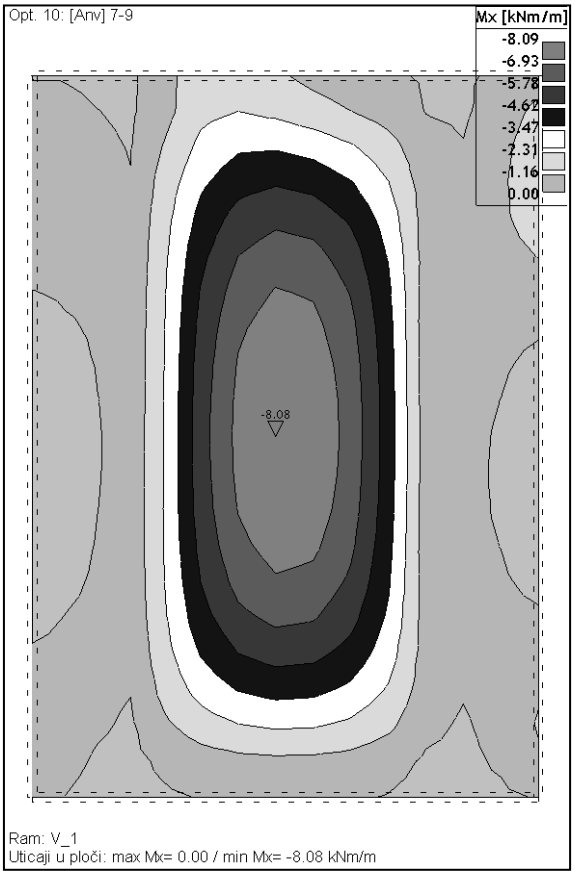

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-6.30
-5.40
-4.50
-3.60
-2.70
-1.80
-0.90
0.00
-6.29
Ram: H_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -6.29 kNm/m



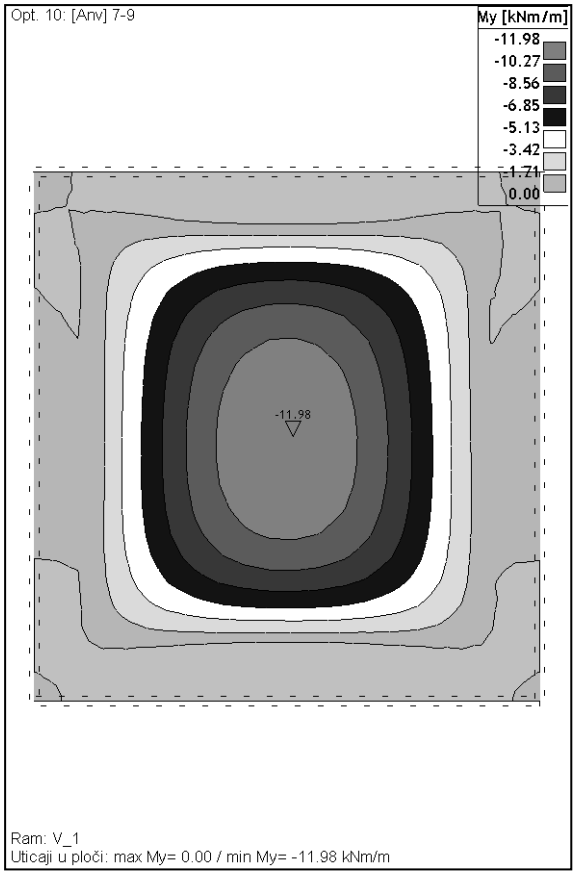
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 20.03 / min Mx= 0.00 kNm/m

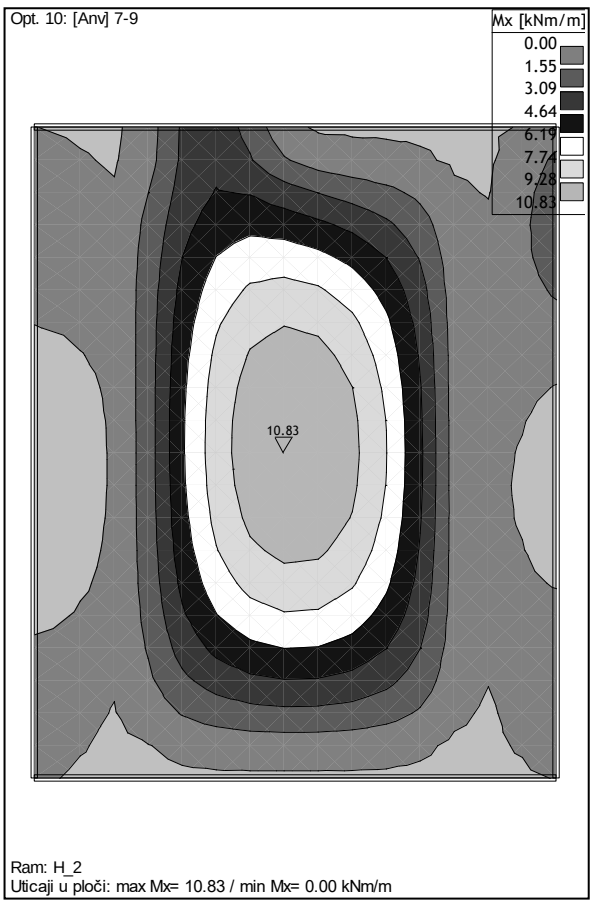


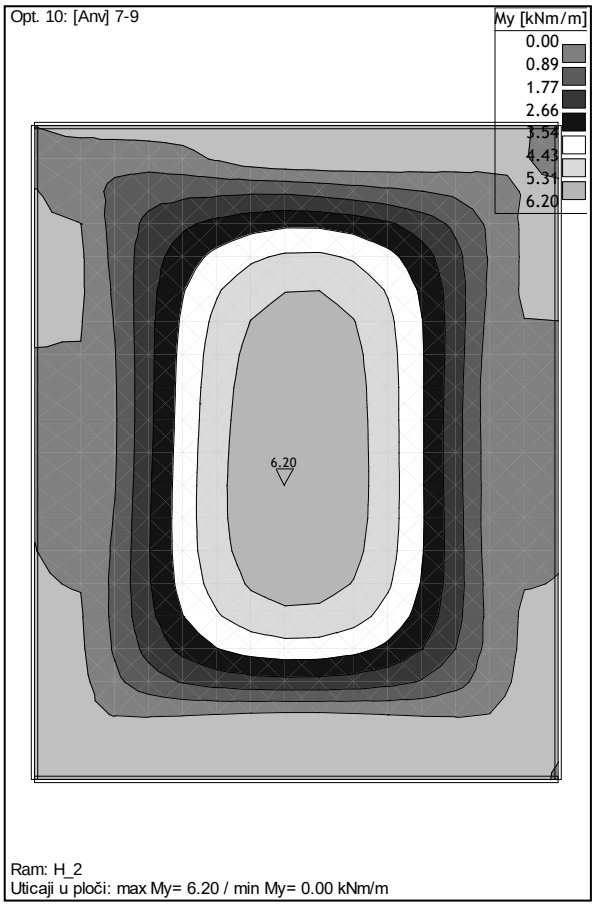
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 20.70 / min My= 0.00 kNm/m

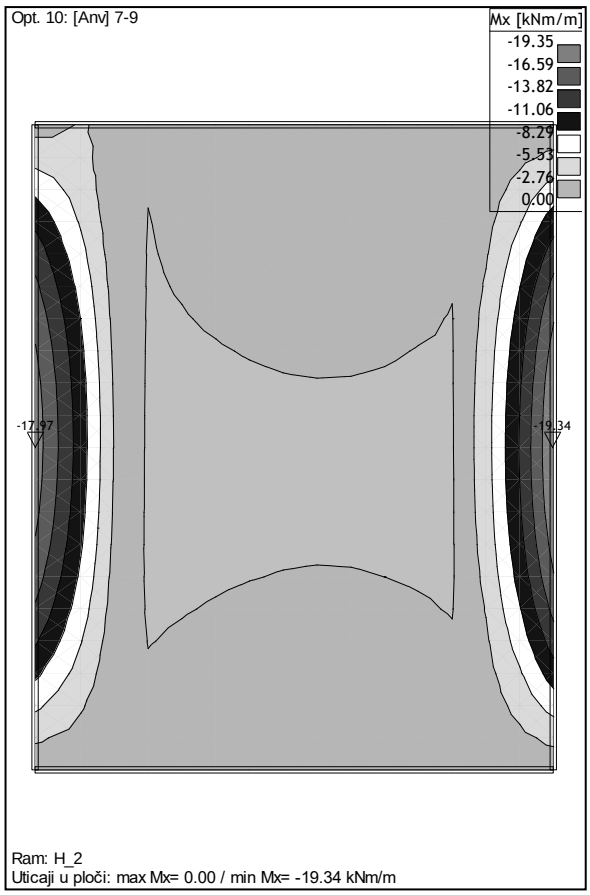


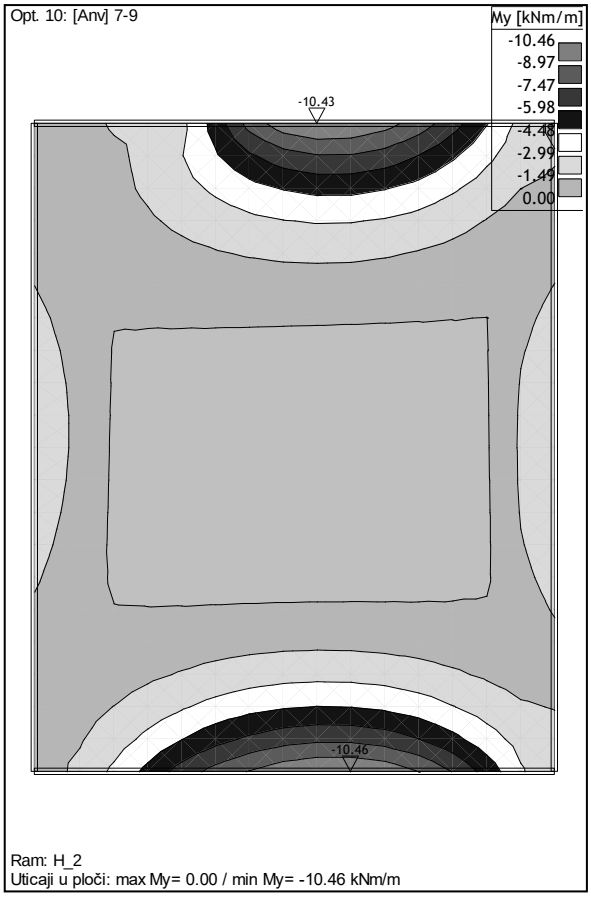
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -8.08 kNm/m

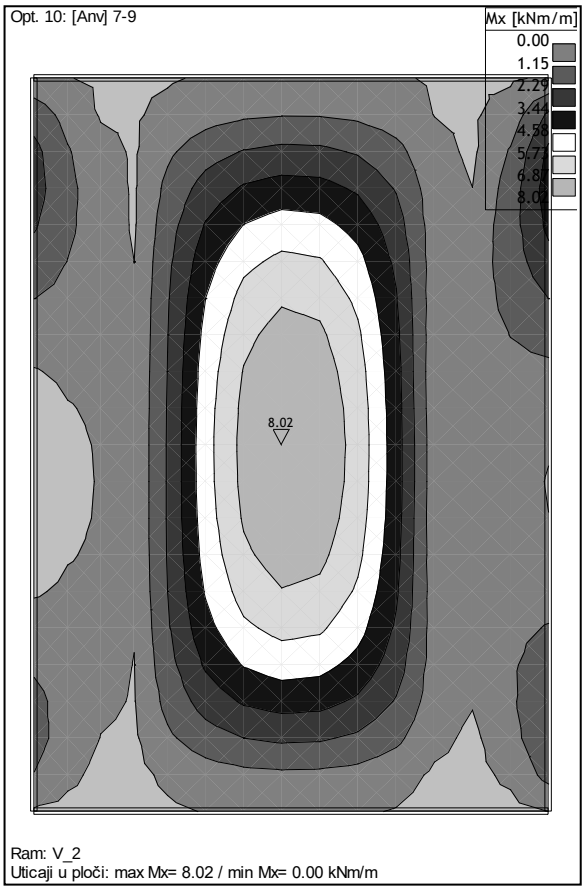

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-11.98
-10.27
-8.56
-6.85
-5.13
-3.42
-1.71
0.00
-11.98
Ram: V_1
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -11.98 kNm/m

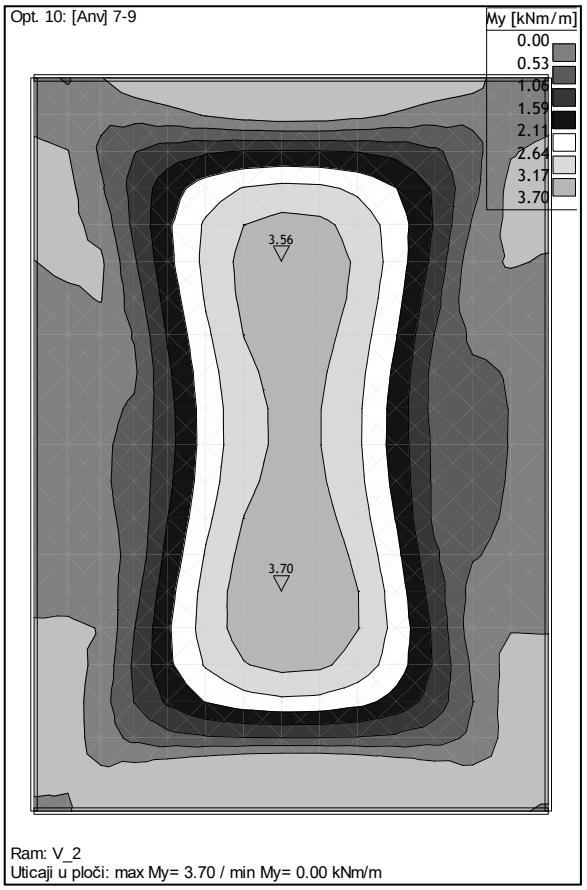

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.00
1.55
3.09
4.64
6.19
7.74
9.28
10.83
10.83
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 10.83 / min Mx= 0.00 kNm/m

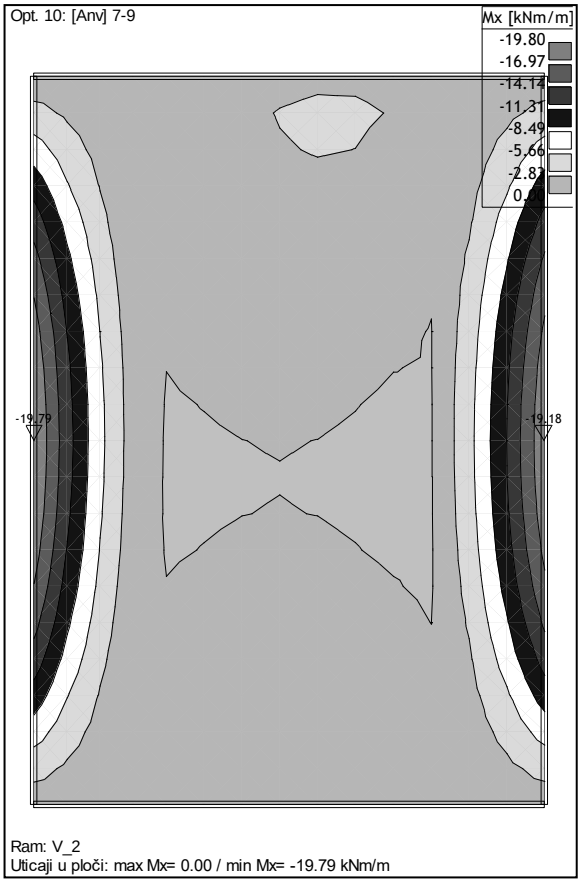

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
0.00
0.89
1.77
2.66
3.54
4.43
5.31
6.20
6.20
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 6.20 / min My= 0.00 kNm/m

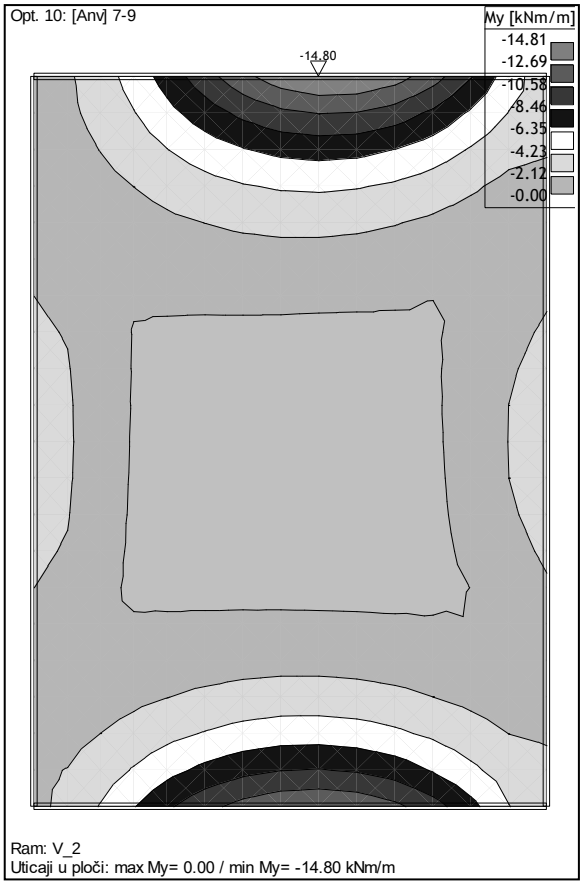

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
-19.35
-16.59
-13.82
-11.06
-8.29
-5.53
-2.76
0.00
-17.97
-19.34
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -19.34 kNm/m

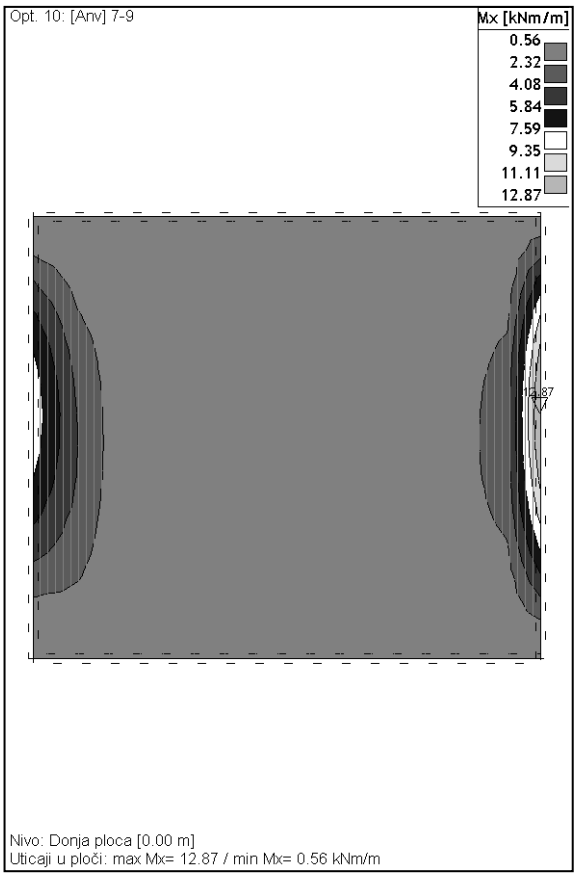

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-10.46
-8.97
-7.47
-5.98
-4.48
-2.99
-1.49
0.00
-10.43
-10.46
Ram: H_2
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -10.46 kNm/m

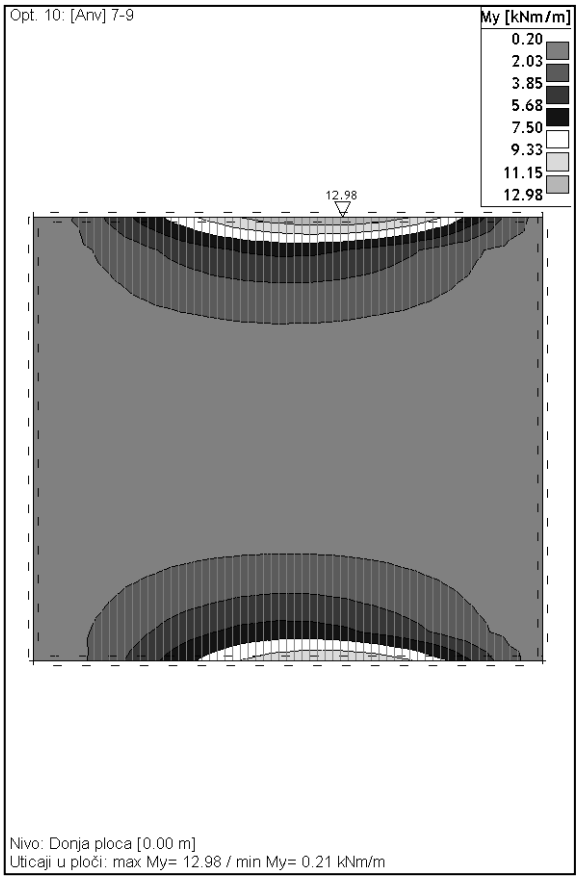

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.00
1.15
2.29
3.44
4.58
5.73
6.88
8.02
8.02
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 8.02 / min Mx= 0.00 kNm/m

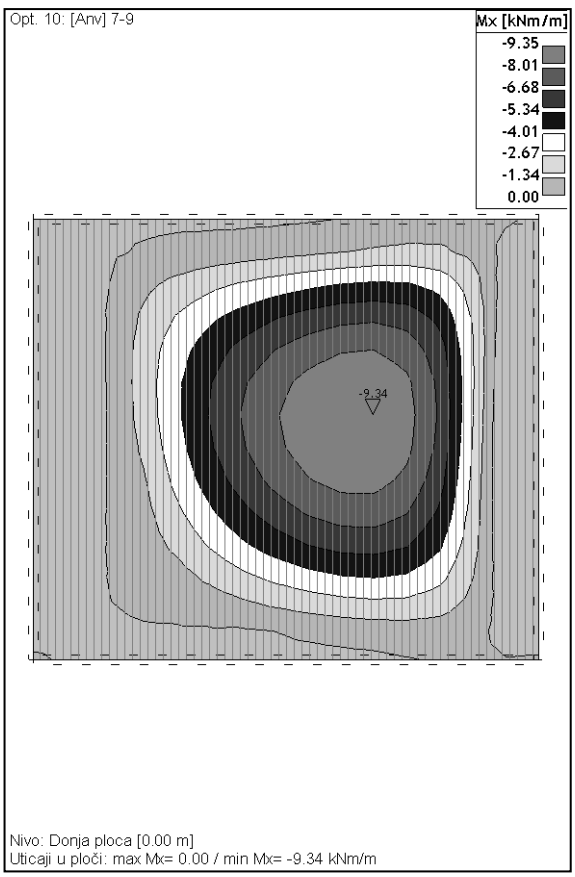

Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
0.00
0.53
1.06
1.59
2.11
2.64
3.17
3.70
3.56
3.70
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 3.70 / min My= 0.00 kNm/m

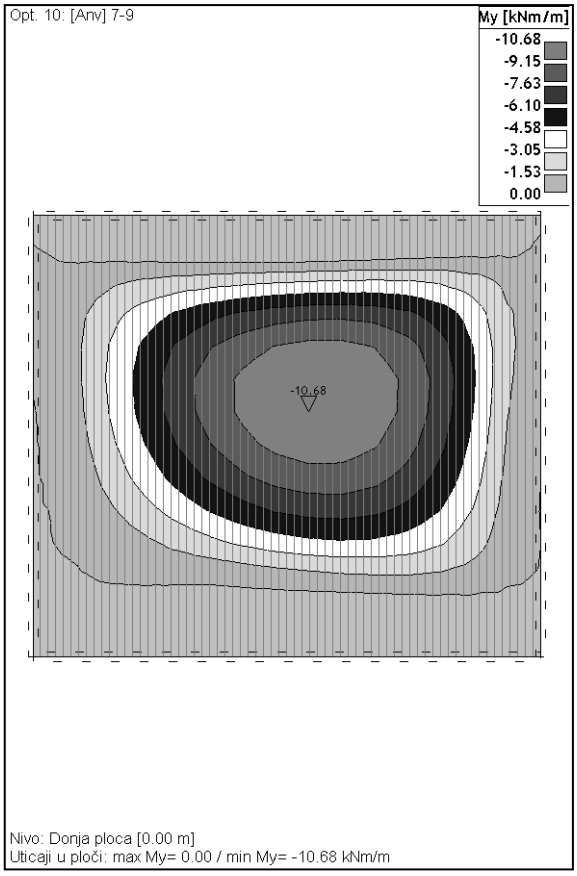

Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
-19.80
-16.97
-14.14
-11.31
-8.49
-5.66
-2.83
0.00
-19.79
-19.18
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max Mx= 0.00 / min Mx= -19.79 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
-14.81
-12.69
-10.58
-8.46
-6.35
-4.23
-2.12
-0.00
-14.80
Ram: V_2
Uticaji u ploči: max My= 0.00 / min My= -14.80 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
Mx [kNm/m]
0.56
2.32
4.08
5.84
7.59
9.35
11.11
12.87
12.87
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Uticaji u ploči: max Mx= 12.87 / min Mx= 0.56 kNm/m


Opt. 10: [Anv] 7-9
My [kNm/m]
0.20
2.03
3.85
5.68
7.50
9.33
11.15
12.98
12.98
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Uticaji u ploči: max My= 12.98 / min My= 0.21 kNm/m

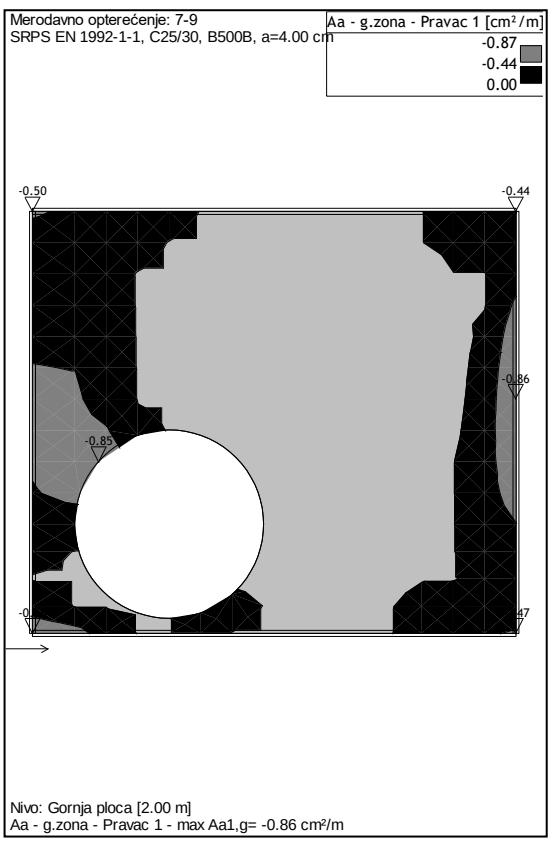


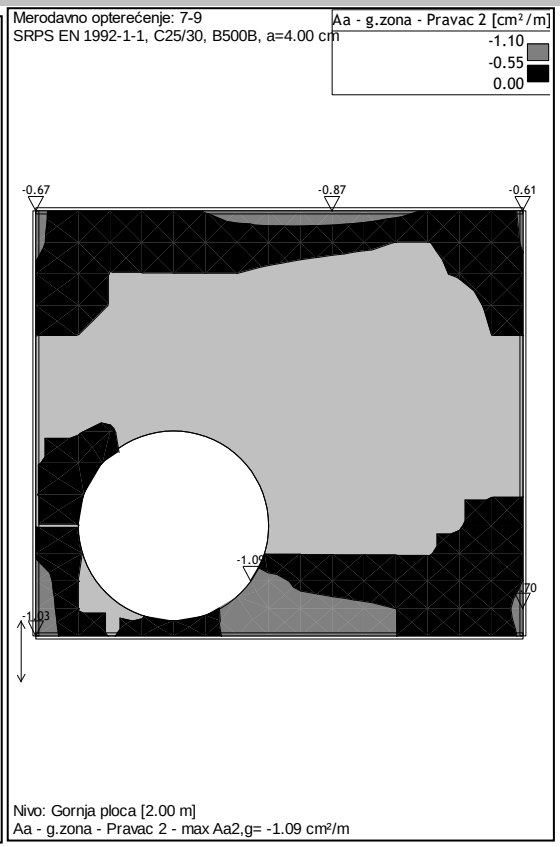


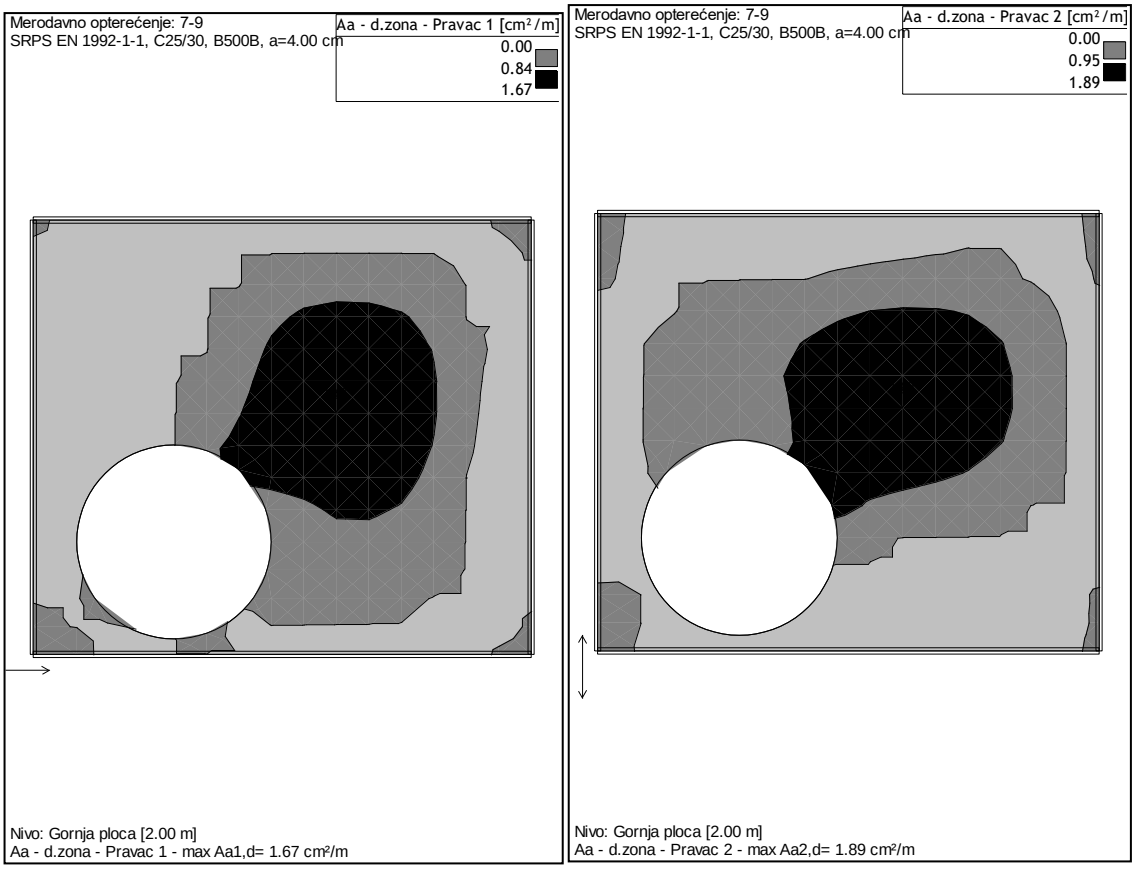
9. Димензионисање

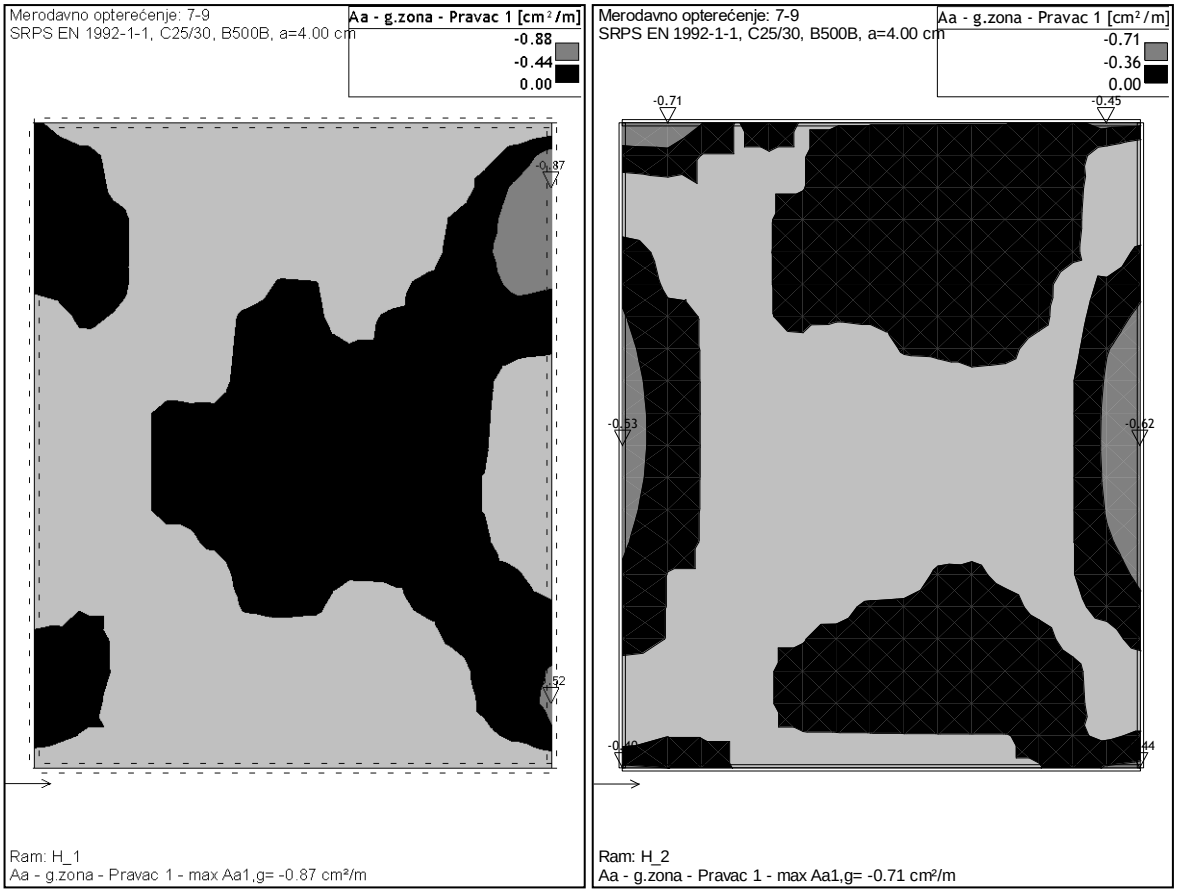
Димензионисање је урађено према анвелопи за наведене комбинације оптерећења.

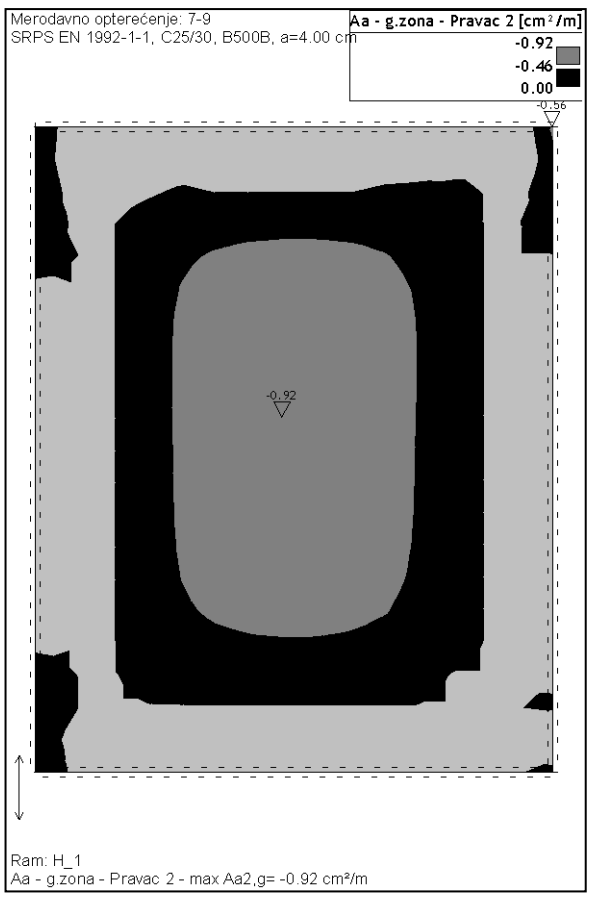
Dimenzionisanje (beton)

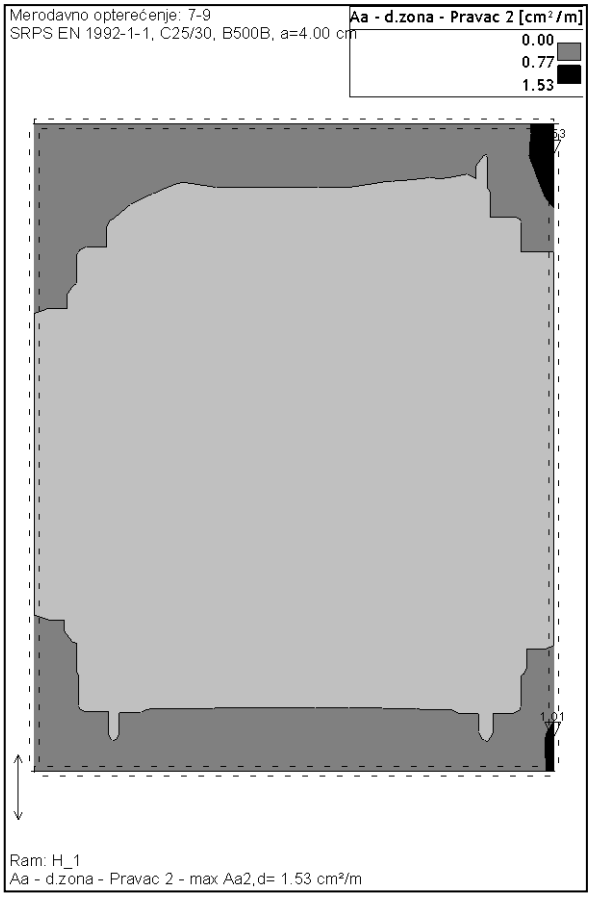


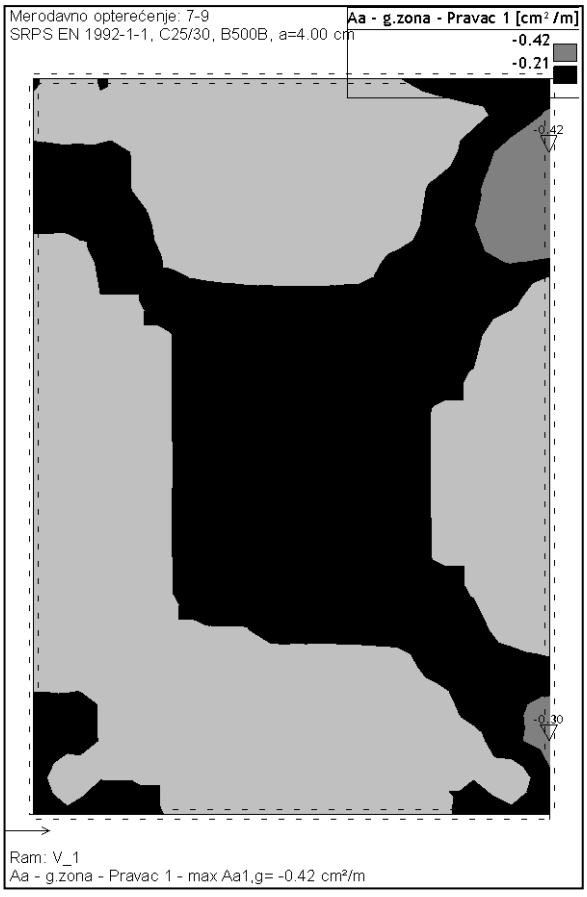


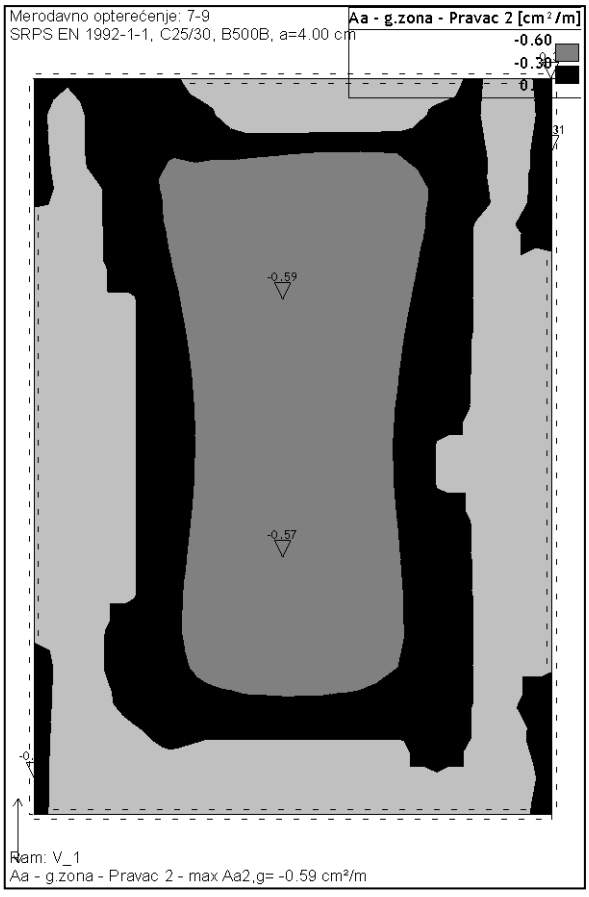

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.84
1.67
Nivo: Gornja ploca [2.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.67 cm²/m
Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.95
1.89
Nivo: Gornja ploca [2.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.89 cm²/m

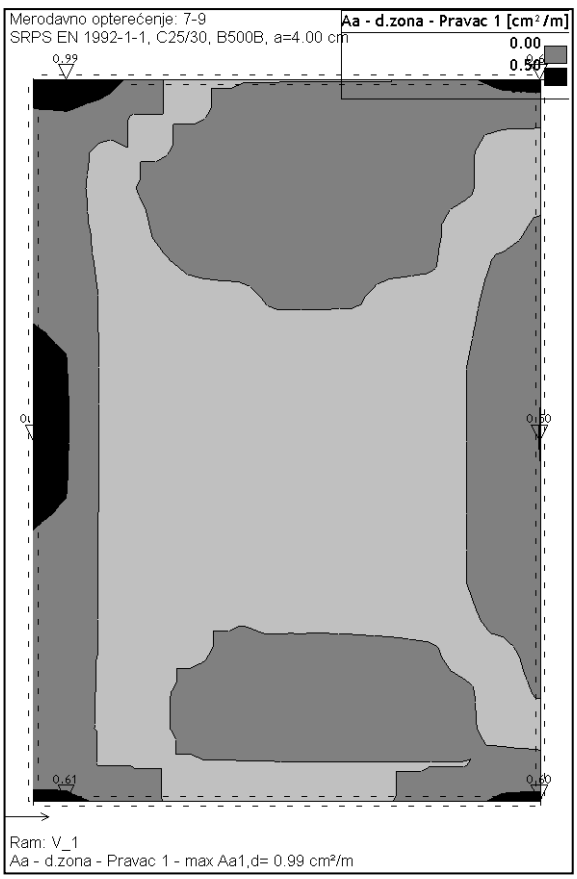

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-0.88
-0.44
0.00
-0.87
-0.52
Ram: H_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.87 cm²/m
Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-0.71
-0.36
0.00
-0.71
-0.45
-0.53
-0.62
-0.44
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.71 cm²/m

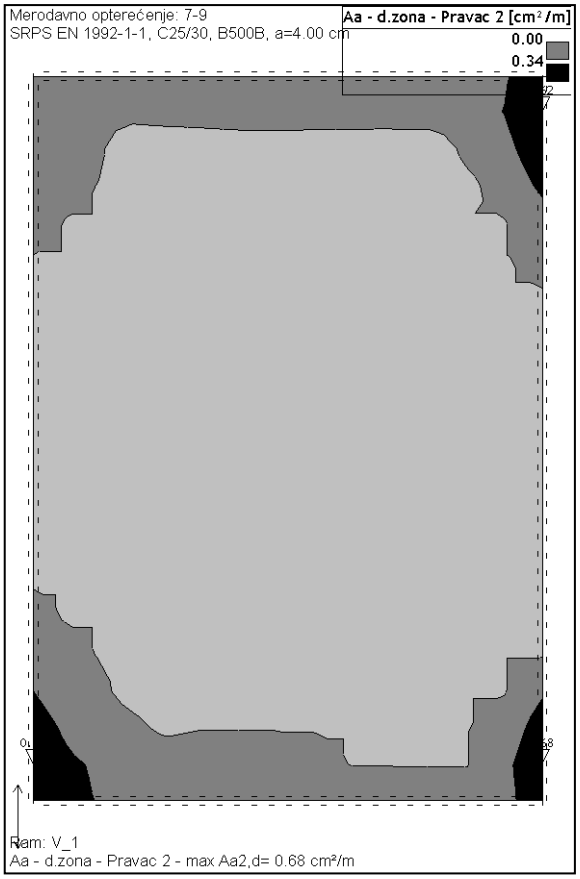

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-0.92
-0.46
0.00
-0.56
-0.92
Ram: H_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.92 cm²/m

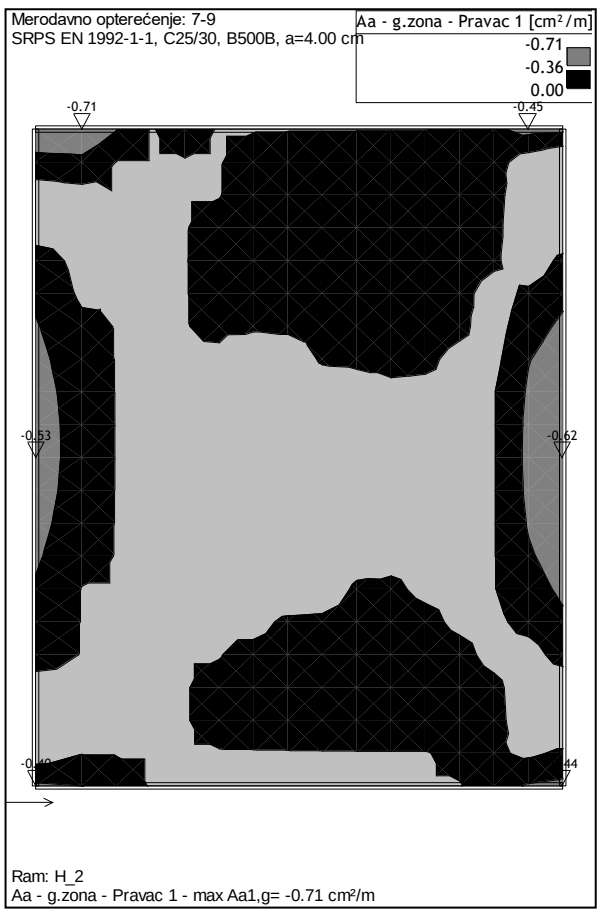

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.77
1.53
1.21
Ram: H_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 1.53 cm²/m

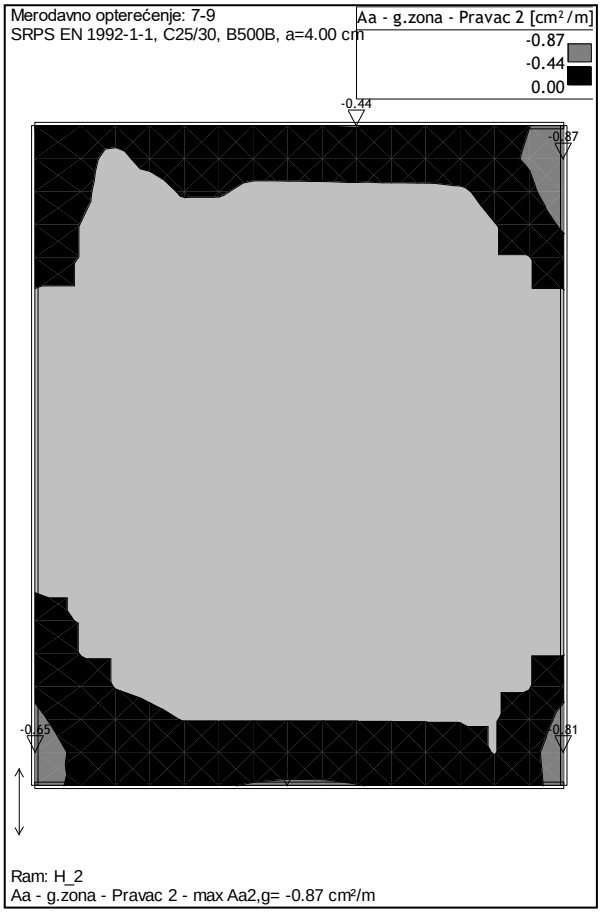

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-0.42
-0.21
-0.42
-0.30
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.42 cm²/m

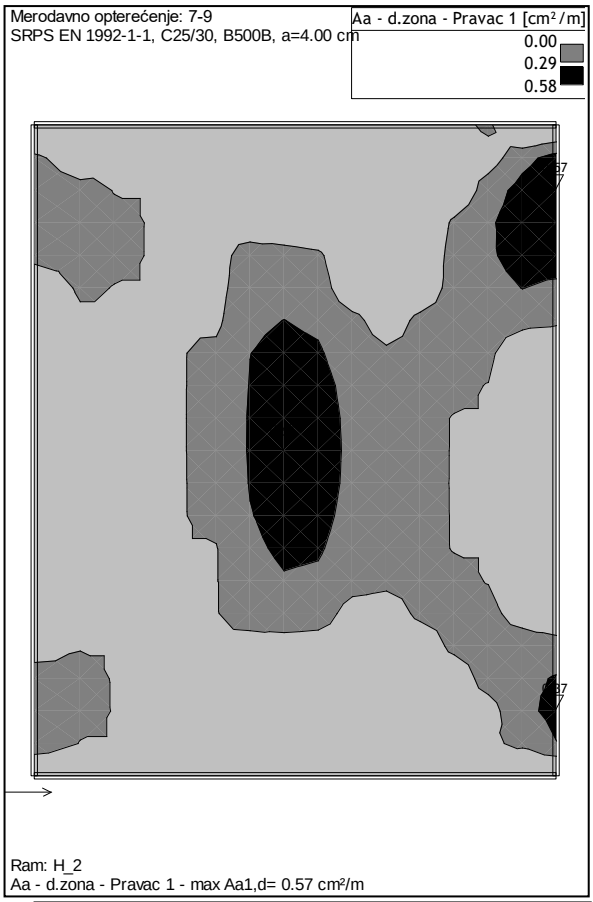

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-0.60
-0.30
0
-0.59
-0.57
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.59 cm²/m

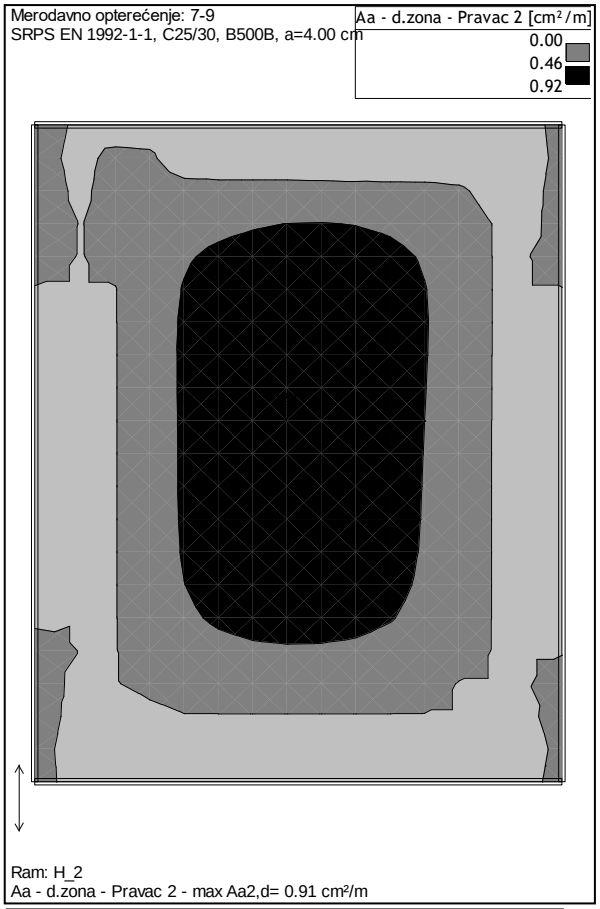

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.50
0.99
0.61
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.99 cm²/m

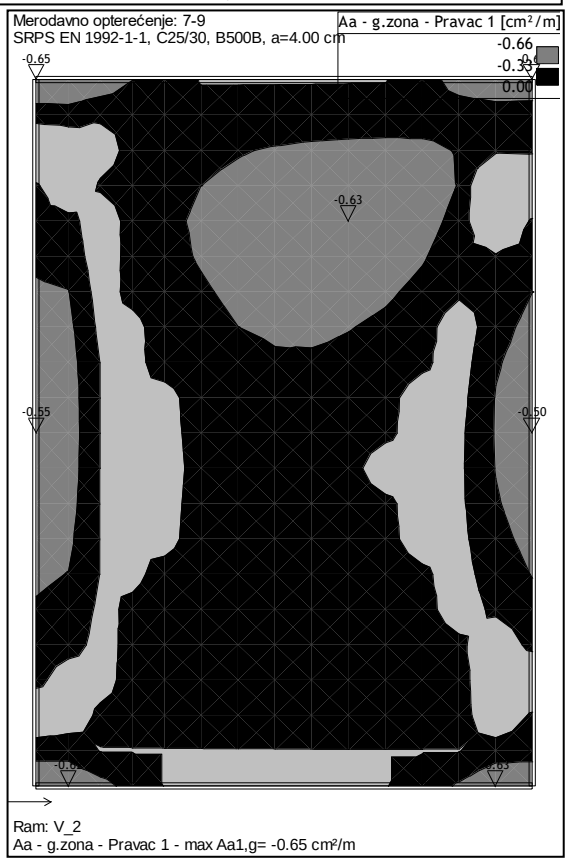

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.34
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.68 cm²/m

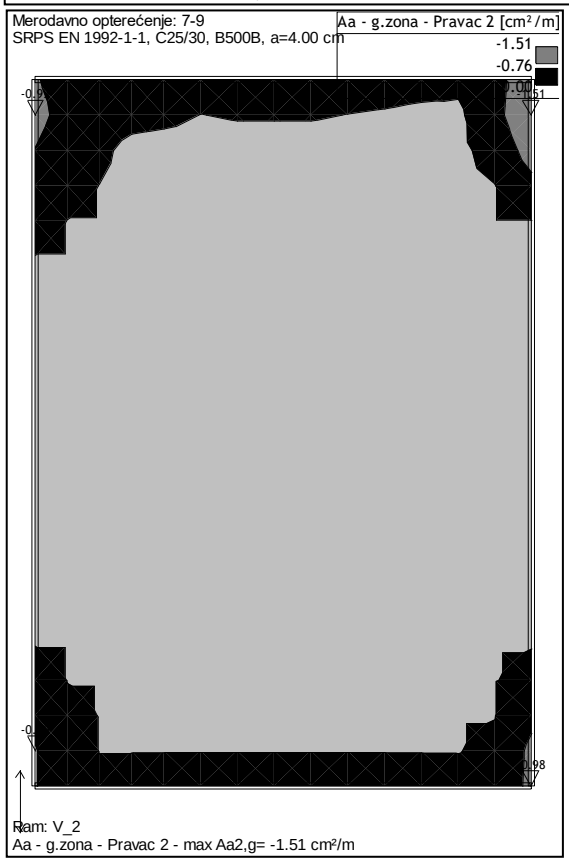

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-0.71
-0.36
0.00
-0.71
-0.45
-0.53
-0.62
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.71 cm²/m

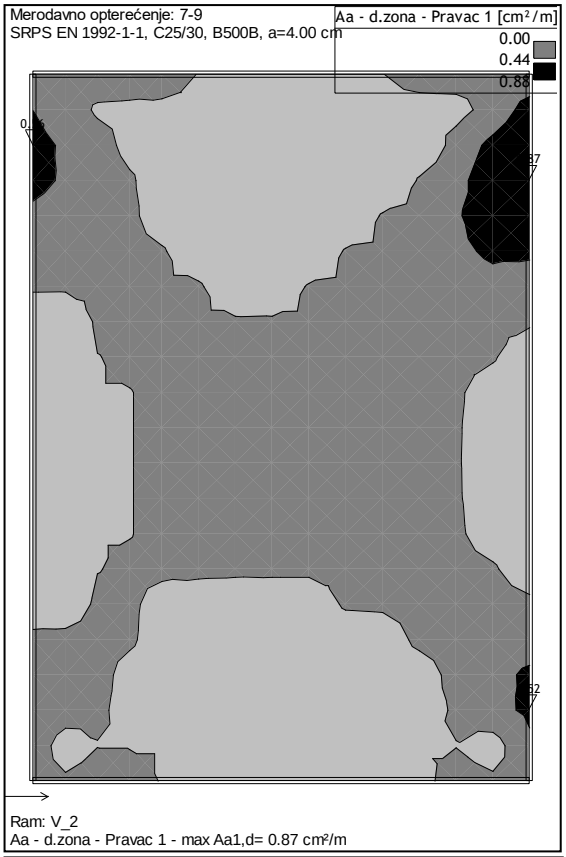

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-0.87
-0.44
0.00
-0.44
-0.87
-0.65
-0.81
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.87 cm²/m

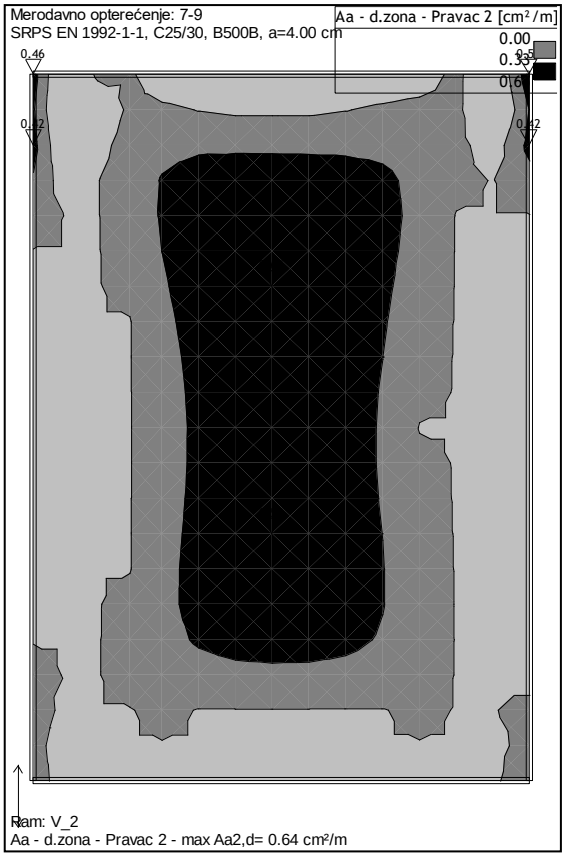

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.29
0.58
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.57 cm²/m

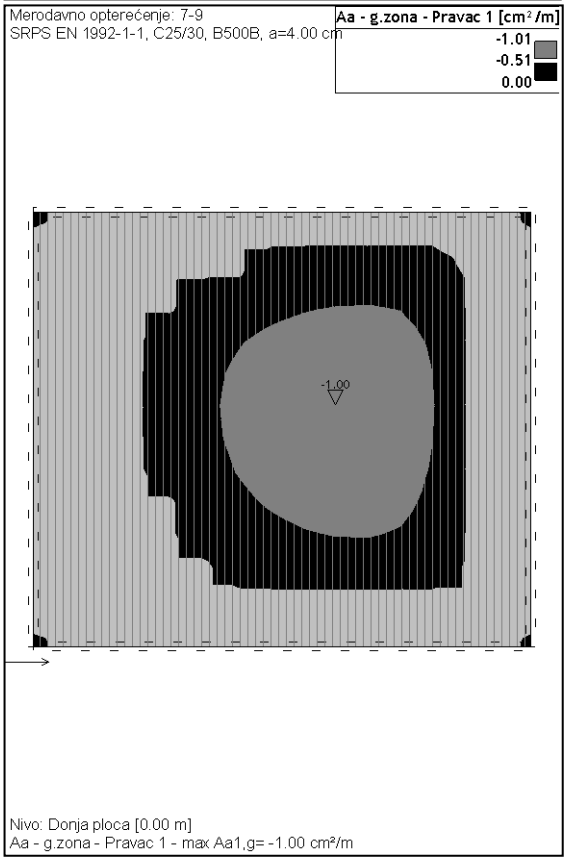

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.46
0.92
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.91 cm²/m

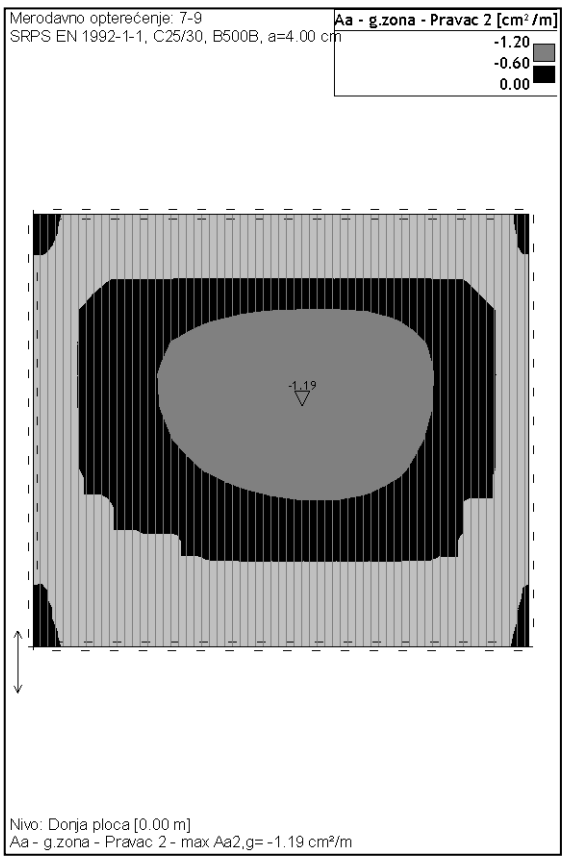

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-0.66
-0.33
0.00
-0.65
-0.63
-0.55
-0.50
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.65 cm²/m

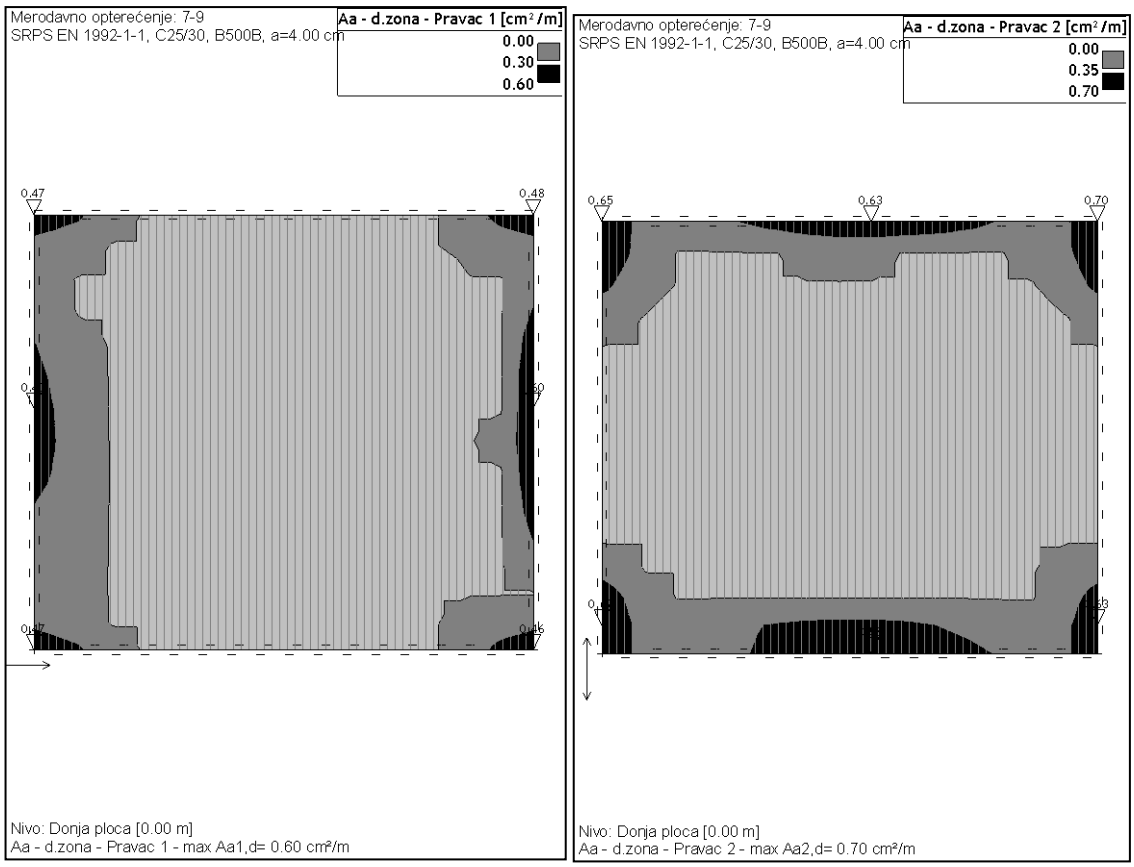

Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-1.51
-0.76
0.00
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.51 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 1 [cm²/m]
0.00
0.44
0.88
Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.87 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - d.zona - Pravac 2 [cm²/m]
0.00
0.32
0.64
0.46
0.42
0.42
Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.64 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 1 [cm²/m]
-1.01
-0.51
0.00
-1.00
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.00 cm²/m


Merodavno opterećenje: 7-9
SRPS EN 1992-1-1, C25/30, B500B, a=4.00 cm
Aa - g.zona - Pravac 2 [cm²/m]
-1.20
-0.60
0.00
-1.19
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -1.19 cm²/m



Усвојена арматура

- горња плоча (d=20cm, C 25/30, B500B, C_{nom}=4.0cm)
  $A_{a,мин}$=0.26*2.6/500*100*16=2.16 cm^2/m'→**±Q335**
  $A_{a,potrebno}$=1.89 cm^2/m' (занемарени пикови напона) →**±Q335**
- зидови (d=20cm, C 25/30, B500B, C_{nom}=4.0cm)
  $A_{a,мин}$=0.26*2.6/500*100*16=2.16 cm^2/m' →**±Q335**
- доња плоча (d=20cm, C 25/30, B500B, C_{nom}=4.0cm)
  $A_{a,мин}$=0.26*2.6/500*100*16=2.16 cm^2/m' →**±Q335**

<u>Провера шахта на испливавање</u>

Како се кота нивоа подземне воде налази испод доње плоче шахта није вршена провера стабилности на испливавање шахта.

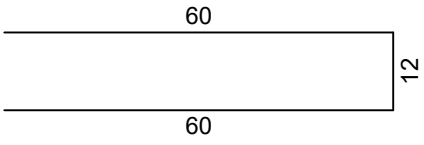
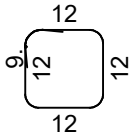
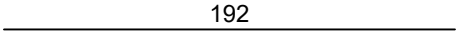
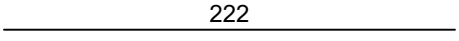
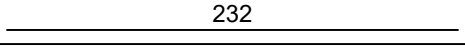
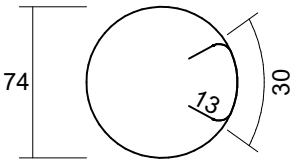
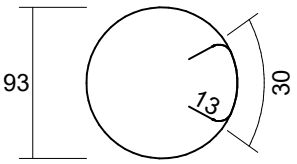
Одговорни пројектант :
Марина Миловић, дипл.грађ.инж.

М. Миловић

_____
лиценца бр.: 341 И165 21

3.6.7 СПЕЦИФИКАЦИЈА АРМАТУРЕ

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
Plan armature čvora R1 (1 kom)						
1		10	1.32	310	409.20	
2		8	0.66	25	16.50	
3		10	1.92	16	30.72	
4		10	2.22	16	35.52	
5		10	2.32	16	37.12	
6		12	2.88	2	5.76	
7		12	3.49	2	6.98	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	16.50	0.40	6.52
10	512.56	0.62	316.25
12	12.74	0.89	11.31
Ukupno (B500B)			334.08
Ukupno			334.08

Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Plan armature čvora R1 (1 kom)							
I-1	Q-335	192	222	2	5.26	44.83	
II-1	Q-335	192	222	2	5.26	44.83	
III-2	Q-335	192	232	4	5.26	93.73	
IV-4	Q-335	215	232	4	5.26	104.99	
IV-5	Q-335	52	232	4	5.26	25.39	
Ukupno						313.77	

Mreže - rekapitulacija

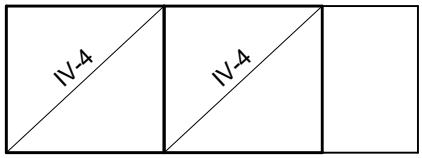
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	605	7	5.26	478.94	309.66
Ukupno					478.94	309.66

Mreže - plan sečenja

Plan armature čvora R1

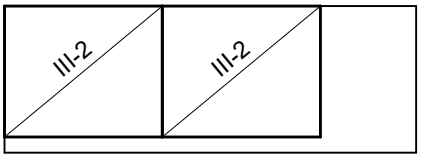
Q-335 (605 cm x 215 cm)

2x



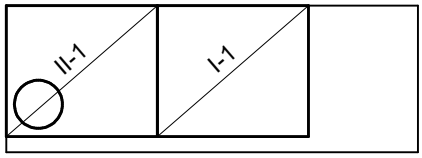
IV-4 232 x 215
IV-4 232 x 215

2x



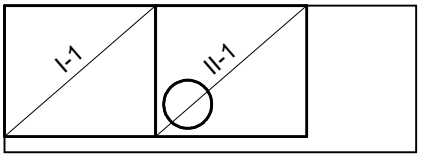
III-2 232 x 192
III-2 232 x 192

1x



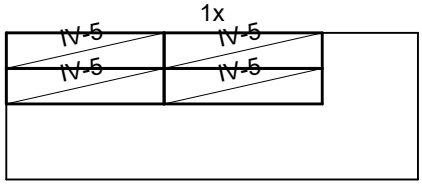
II-1 222 x 192
I-1 222 x 192

1x



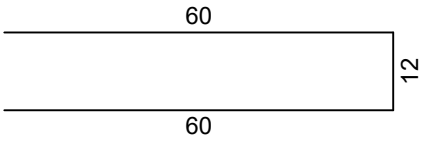
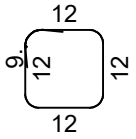
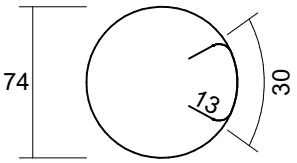
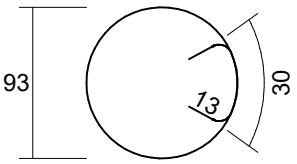
I-1 222 x 192
II-1 222 x 192

1x



IV-5 232 x 52
IV-5 232 x 52
IV-5 232 x 52
IV-5 232 x 52

Šipke - specifikacija

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
Plan armature čvora R2 (1 kom)						
1		10	1.32	246	324.72	
2		8	0.66	25	16.50	
3		10	1.72	16	27.52	
4		10	1.51	16	24.16	
5		10	2.12	16	33.92	
6		12	2.88	2	5.76	
7		12	3.49	2	6.98	

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500B			
8	16.50	0.40	6.52
10	410.32	0.62	253.17
12	12.74	0.89	11.31
Ukupno (B500B)			271.00
Ukupno			271.00

Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Plan armature čvora R2 (1 kom)							
I-1	Q-335	172	152	2	5.26	27.49	
II-1	Q-335	172	152	2	5.26	27.49	
III-5	Q-335	172	212	4	5.26	76.73	
IV-2	Q-335	152	212	4	5.26	67.83	
Ukupno						199.55	

Mreže - rekapitulacija

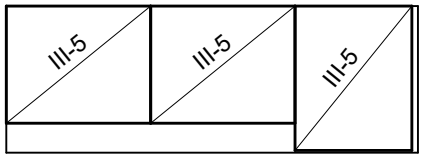
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-335	215	605	4	5.26	273.68	195.44
Ukupno					273.68	195.44

Mreže - plan sečenja

Plan armature čvora R2

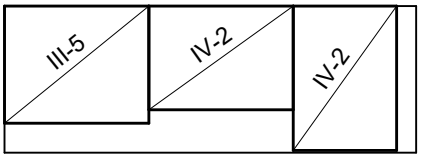
Q-335 (605 cm x 215 cm)

1x



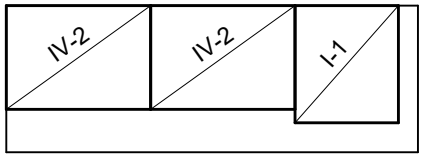
III-5 212 x 172
III-5 212 x 172
III-5 212 x 172

1x



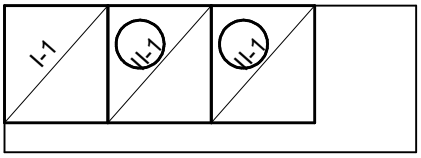
III-5 212 x 172
IV-2 212 x 152
IV-2 212 x 152

1x



IV-2 212 x 152
IV-2 212 x 152
I-1 152 x 172

1x



I-1 152 x 172
II-1 152 x 172
II-1 152 x 172

3.6.8 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ЗАШТИТНИХ ЦЕВИ

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

Structural analysis

Project: BAČKA TOPOLA-državni put

Calculation no.: PEHD DN/OD160 PN10 SDR17

Date: 02/09/2024

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

Content

1 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition **4**

1.1 Input 4

1.1.1 Safety factors 4

1.1.2 Soil 4

1.1.3 Load 4

1.1.4 Installation 4

1.1.5 Solid/profiled pipes 5

1.1.5.1 Thermoplastics 5

1.2 Results 6

1.2.1 Intermediate results pipe 6

1.2.1.1 Material properties 6
1.2.1.2 Safety factors 6
1.2.1.3 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12 6

1.2.2 Intermediate results for load case 7

1.2.2.1 Silo Theory 7
1.2.2.2 Load 7
1.2.2.3 Soil deformation moduli EB 7
1.2.2.4 Soil stiffness values 8
1.2.2.5 Bedding angle, effective relative projection and friction angle 8
1.2.2.6 Characteristic values of pipe material and ring stiffness 9
1.2.2.7 Stiffness ratio 9
1.2.2.8 Coefficients 9
1.2.2.9 Concentration factors λR and λB 9
1.2.2.10 Pressure distribution at pipe circumference 10

1.2.3 Section forces 11

1.2.3.1 Section forces , short term 11
1.2.3.2 Section forces , long term 13

1.2.4 Short term load case 14

1.2.4.1 Stress proof 14
1.2.4.2 Deformation proof 15

1.2.5 Long term load case 16

1.2.5.1 Stress proof 16
1.2.5.2 Deformation proof 17
1.2.5.3 Stabilty proof radial, linear 18
1.2.5.4 stability proof, nonlinear 18

2 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition **19**

2.1 Input 19

2.1.1 Safety factors 19

2.1.2 Soil 19

2.1.3 Load 19

2.1.4 Installation 19

2.1.5 Solid/profiled pipes 20

2.1.5.1 Thermoplastics 20
2.2 Results 21
2.2.1 Intermediate results pipe 21
2.2.1.1 Material properties 21
2.2.1.2 Safety factors 21
2.2.1.3 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12 21
2.2.2 Intermediate results for load case 22
2.2.2.1 Silo Theory 22
2.2.2.2 Load 22
2.2.2.3 Soil deformation moduli EB 22
2.2.2.4 Soil stiffness values 23
2.2.2.5 Bedding angle, effective relative projection and friction angle 23
2.2.2.6 Characteristic values of pipe material and ring stiffness 24
2.2.2.7 Stiffness ratio 24
2.2.2.8 Coefficients 24
2.2.2.9 Concentration factors λR and λB 24
2.2.2.10 Pressure distribution at pipe circumference 25
2.2.3 Section forces 26
2.2.3.1 Section forces , short term 26
2.2.3.2 Section forces , long term 27
2.2.4 Short term load case 29
2.2.4.1 Stress proof 29
2.2.4.2 Deformation proof 30
2.2.5 Long term load case 31
2.2.5.1 Stress proof 31
2.2.5.2 Deformation proof 32
2.2.5.3 Stabilty proof radial, linear 33
2.2.5.4 stability proof, nonlinear 33

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

1 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition

Kind of calculation:	Solid wall
Add sketch to print:	Yes

1.1 Input

1.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	Not required
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes
Treatment system stiffness VRB according to:	DWA-A 161:2014 (by material)
Pipe stiffness according to set of rules:	Yes

1.1.2 Soil

Soil group backfill:	G4		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G4		
Soil type OU, OT or OH:	No		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G4		
Calculation E3:	Degree of compaction		
Compaction degree E3:	$D_{Pr,E3}$	95.0	%
E4 = 10 · E1:	No		
Soil group below trench:	G4		
Calculation E4:	Degree of compaction		
Compaction degree E4:	$D_{Pr,E4}$	95.0	%
Application of silo theory:	Automatic		
K2 according to standard:	Yes		

1.1.3 Load

Cover depth:	h	1.20	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.00	m
Soil density:	γ_B	20.0	kN/m³
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	γ_F	10.0	kN/m³
Traffic load:	Street HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$\alpha_{qhT,dyn}$	0.00	%

1.1.4 Installation

Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.00	m

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°
Cover condition:	A1		
Installation condition:	B1		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

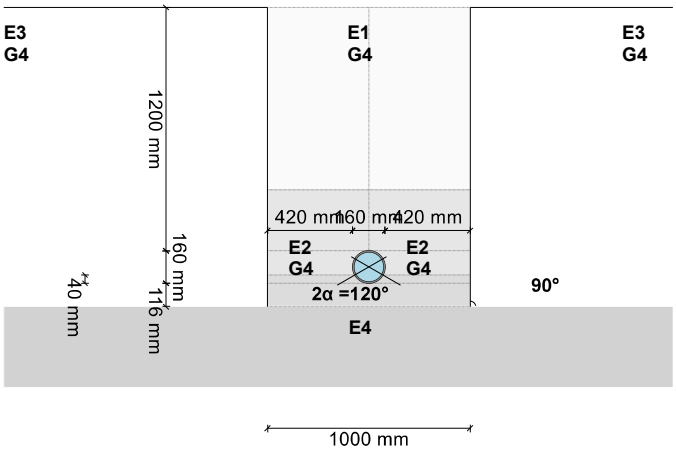
1.1.5 Solid/profiled pipes

Pipe choice:	Solid wall		
Material class:	Thermoplastics		
A type predeformation:	$\delta_{v,A}$	1.0	%
Local deformation:	$\delta_{v,l}$	0.0	%
Choice of input:	Do and s		
Outer diameter:	d_a	160.0	mm
Wall thickness:	s	9.0	mm
Perforation:	No perforation		

1.1.5.1 Thermoplastics

Choice material:	According to DWA A 127-10
Material:	PVC-U
Reason for reduction:	None

Traffic load: Street HGV 60



Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

1.2 Results

1.2.1 Intermediate results pipe

Inner diameter:	d_i	142.0	mm
Outer diameter:	d_a	160.0	mm
Mean radius:	r_m	75.50	mm
Wall thickness:	s	9.00	mm
Ratio radius to wall thickness:	r_m/s	8.389	[-]

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{s}{3 \cdot r_m}$$ A 127 (8.14a)

Curve correction factor, internal:	α_{ki}	1.040	[-]

$$\alpha_{ka} = 1 - \frac{s}{3 \cdot r_m}$$ A 127 (8.14b)

Curve correction factor, external:	α_{ka}	0.960	[-]
Local predeformation:	$\delta_{v,I}$	0.00	%
Predeformation (ovalisation before load):	$\delta_{v,A}$	1.00	%
Radial cross section:	A_{rad}	9.00	mm²/mm
Distance of inertia:	e	4.50	mm
Moment of inertia:	I	60.75	mm^4/mm
Outer moment of resistance:	W_a	13.50	mm³/mm
Inner moment of resistance:	W_i	13.50	mm³/mm
Surface ratio:	κ_Q	1.2	[-]

1.2.1.1 Material properties

		short term	long term	
Specific gravity	γ_R	14.0	14.0	kN/m³
Poissons ratio	v	0.38	0.38	[-]
Characteristic value of Young's modulus in ring direction	E_R	3,200.0	1,600.0	N/mm²
Characteristic value of radial flexural stress	σ_{RBZ}	90.0	50.0	N/mm²
Characteristic value of radial bending compressive strength	σ_{RBD}	150.0	80.0	N/mm²
Characteristic value of hoop tensile strength	σ_{RZ}	50.0	27.8	N/mm²
Amplitude for 2·10^6 load cycles:		$2\sigma_{a,2E6}$	n. def	N/mm²
Amplitude at 5·10^6 load cycles:		$2\sigma_{a,5E6}$	n. def	N/mm²
Amplitude for 1·10^8 cycles:		$2\sigma_{a,1E8}$	n. def	N/mm²

1.2.1.2 Safety factors

Required safety coefficient, bending tensile stress	erf γ_{RBZ}	2.50	2.50	[-]
Required safety coefficient, bending compressive stress	erf γ_{RBD}	2.50	2.50	[-]
Required safety coefficient, instability (buckling)	erf γ_{stab}	2.50	2.50	[-]

1.2.1.3 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

$DN = d_a$

Nominal diameter:	DN	160	mm
Outer diameter:	d_a	160.0	mm

$a = 0.10 + 0.10 \cdot DN$ DIN EN 1610 / DWA-A 139

Size of the bedding layer:	a	0.12	m

$min_{b,T1} = 0.40 + d_a$

Minimum width at trench sole level (incl. x) according to table 1:	$min_{b,T1}$	0.56	m
Minimum width at trench sole level according to table 2:	$min_{b,T2}$	0.80	m

$min_{b,G} = Max(min_{b,T1}, min_{b,T2})$

Minimum clear width at trench sole level:	$min_{b,G}$	0.80	m

$min_{b,R} = min_{b,G}$

Required width at pipe crown level:	$min_{b,R}$	0.80	m
Trench width at pipe crown level:	b	1.00	m

Trench width according DIN 1610 is the clearance width at trench bottom level. Thickness of trench lining must be added, so the minimum trench width b = minimum clearance trench width + 2x thickness of trench lining. In case of sloped trench walls, an additional Δb must be considered, which is 2x vertical outer diameter / tan β. The required trench width at pipe crown level given here already inculdes Δb.

The minimum trench width at trench sole level according DIN EN 1610 is met.

1.2.2 Intermediate results for load case

1.2.2.1 Silo Theory

$$\kappa = \frac{1 - e^{\left(-2 \cdot K_1 \cdot \tan\delta \cdot \frac{h}{b}\right)}}{2 \cdot K_1 \cdot \tan\delta \cdot \frac{h}{b}} \qquad (5.04)$$

Soil load coefficient κ for trench load (Silo Theory):	κ	0.870	[-]

$$\kappa_0 = e^{\left(-2 \cdot K_1 \cdot \tan\delta \cdot \frac{h}{b}\right)} \qquad (5.05)$$

Soil load coefficient κ0 for surface load (Silo Theory):	κ_0	0.752	[-]

1.2.2.2 Load

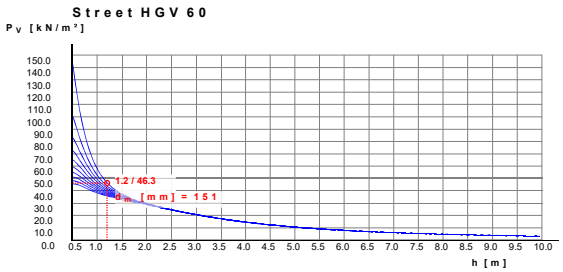
Maximum groundwater level above pipe crown:	$h_{W,Scheitel}$	0.00	m

$P_{Erd} = \kappa \cdot h \cdot \gamma_B$ (5.01)

Vertical soil stress from soil load:	P_{Erd}	20.89	kN/m²

$P_E = P_{Erd} + \kappa_0 \cdot p_0$ (5.01 + 5.02)

Vertical soil stress from soil and surface load:	P_E	20.89	kN/m²



Stress due to traffic load:	P_V	46.30	kN/m²
Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]

1.2.2.3 Soil deformation moduli EB

Backfill elastic modulus under load:	$E_{1,\sigma}$	2.00	N/mm²

$$E_{3,\sigma} = \frac{40}{4} \cdot e^{-0.188(100 - D_{Pr})} \qquad 3.01$$

Native soil elastic modulus:	$E_{3,\sigma}$	3.91	N/mm²

$$E_{2,\sigma} = f_1 \cdot f_2 \cdot \alpha_B \cdot E_{20,\sigma} \qquad (6.02)$$

Bedding elastic modulus (reduced):	$E_{2,\sigma}$	1.00	N/mm²
Bedding elastic modulus under load:	$E_{20,\sigma}$	2.00	N/mm²
Reduction factor for creep:	f_1	0.500	[-]
Reduction factor E20 (groundwater):	f_2	1.000	[-]
Reduction factor E20 (narrow trench):	α_B	1.000	[-]

For a ratio (trench width / outer diameter) >= 4, formula 6.03 always results in 1.0.

$$E_{2,\sigma} = f_1 \cdot f_2 \cdot \alpha_B \cdot E_{20,\sigma} \qquad (6.02)$$

Bedding elastic modulus (reduced):	$E_{2,\sigma}$	1.00	N/mm²

$$E_{4,\sigma} = \frac{40}{4} \cdot e^{-0.188(100 - D_{Pr})} \qquad 3.01$$

Elastic modulus of soil under pipe:	$E_{4,\sigma}$	3.91	N/mm²

1.2.2.4 Soil stiffness values

$$\Delta_f = \frac{\frac{b}{d_a} - 1}{0.982 + 0.283 \cdot \left(\frac{b}{d_a} - 1\right)} \leq 1.667 \qquad \text{Correction (6.18)}$$

Auxiliary value for horizontal bedding stiffness:	Δ_f	1.667	[-]

$$\zeta = \frac{1.667}{\Delta_f + \left(1.667 - \Delta_f\right) \cdot \frac{E_{2,\sigma}}{E_{3,\sigma}}} \qquad (6.17)$$

Correction factor for horizontal bedding stiffness:	ζ	1.000	[-]

$$S_{Bh} = 0.60 \cdot \zeta \cdot E_{2,\sigma} \qquad (6.16)$$

Horizontal bedding stiffness:	S_{Bh}	0.600	N/mm²

$$S_{Bv} = \frac{E_{2,\sigma}}{a} \qquad (6.12)$$

Vertical bedding stiffness:	S_{Bv}	1.000	N/mm²

1.2.2.5 Bedding angle, effective relative projection and friction angle

Bedding angle, effective relative projection and friction angle:	2α	120	°

$$t_r = r_a - \cos(2\alpha/2) \cdot r_a$$

Height bedding from bedding angle to lower pipe ledge:	t_r	0.040	m
Calculated relative projection:	a	1.00	[-]

$$a' = a \cdot \frac{E_1}{E_2} \geq 0{,}26 \qquad (6.05)$$

Effective relative projection:	a'	2.000	[-]
Internal friction angle:	φ'	20.000	°

Wall friction angle:			δ	13.333	°
		short term All loads	long term Soil loads Traffic load	long term other Loads	

1.2.2.6 Characteristic values of pipe material and ring stiffness

Characteristic value of Young's modulus in ring direction	E_R	3,200.0	2,702.6	1,600.0	N/mm²
Characteristic value of radial flexural stress	σ_{RBZ}	90.0	77.6	50.0	N/mm²
Characteristic value of radial bending compressive strength	σ_{RBD}	150.0	128.2	80.0	N/mm²
Pipe stiffness	S_R	451,706	381,491	225,853	N/m²

$$S_R = \frac{E_R \cdot I}{r_m^3} \quad (6.10a)$$

1.2.2.7 Stiffness ratio

System stiffness, weighted	$V_{RB,w}$	0.7528	0.6358	0.3764	[-]

$$V_{RB,w} = \frac{S_R}{S_{Bh}} = \frac{8 \cdot S_0}{S_{Bh}} \quad (6.15)$$

Stiffness ratio	V_S	5.3509	4.5833	---	[-]

$$V_S = \frac{S_R}{|c_v^*| \cdot S_{Bv}} \quad (6.08a)$$

Coefficient for vertical deformation	c_v^*	-0.084	-0.083	---	[-]

1.2.2.8 Coefficients

Ground pressure ratio (bedding)	K_2	0.100	0.100	---	[-]
Coefficient for bedding reaction pressure	K^*	0.110	0.128	---	[-]

$$K^* = \frac{c'_h}{V_{RB} - c_{h,qh^*}} \quad (6.14)$$

Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0901	0.0901	---	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_{h,qh^*}	-0.0674	-0.0674	---	[-]
Coefficient for vertical deformation	c_v^*	-0.084	-0.083	---	[-]

$$c_v^* = c_{v,qv} + c_{v,qh^*} \cdot K^* \quad (6.13)$$

1.2.2.9 Concentration factors λR and λB

$$\max \lambda = 1 + \frac{\frac{h}{d_a}}{\frac{3.5}{a'} + \frac{2.2}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0.25)} + \left[\frac{0.62}{a'} + \frac{1.6}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0.25)}\right] \cdot \frac{h}{d_a}} \quad (6.04)$$

Maximum concentration factor	max λ	1.911	1.911	---	[-]
Coefficient for maximum concentration factor	K'	0.913	0.913	---	[-]

$$K' = -\frac{c_{v,qh} + \frac{c_{h,qh}}{c_{h,qv}} \cdot c_{v,qh^*} \cdot K^*}{c_{v,qv} + c_{v,qh^*} \cdot K^*} \quad (6.06b)$$

Ratio:			I/(A·rm²)	0.00118	[-]
Ratio 'I/(A·rm²)·κ~Q':			I/(A·rm²)·κQ	0.00142	[-]
		q_v	q_h	q_h^*	
Deflection coefficient for bending moments	c_V	-0.0893	0.0833	0.0640	[-]
Deflection coefficient for normal forces	c^N_V	-0.6830	-0.6810	-0.2470	[-]
Deflection coefficient for lateral forces	c^Q_V	-0.3590	0.3350	0.2430	[-]

$$c' = c + \frac{I}{A \cdot r_m^2} \cdot [c^N + 2(1 + v) \cdot \kappa_Q \cdot c^Q] \quad (6.20)$$

Resulting deformation coefficient	c'_V	-0.0915	0.0838	0.0647	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0901	-0.0854	-0.0674	[-]

$$\lambda_R = \frac{\max\lambda \cdot V_s + a' \cdot \frac{4 \cdot K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max\lambda - 1}{a' - 0.25}}{V_s + a' \cdot \frac{3 + K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max\lambda - 1}{a' - 0.25}} \quad (6.06a)$$

Concentration factor above pipe, initial value	λ_R	1.612	1.571	---	[-]

$$\lambda_{RG} = \lambda_R \quad (6.21b)$$

Concentration factor above pipe, under trench effect	λ_{RG}	1.612	1.571	---	[-]

$$\lambda_{fo} = 4 - 0.15 \cdot h \quad (6.23a)$$

Concentration factor above pipe, upper limit	λ_{fo}	3.820	3.820	---	[-]
Concentration factor above pipe, lower limit	λ_{fu}	0.342	0.342	---	[-]

$$\lambda_{RG} = \lambda_{RG}$$

Concentration factor above pipe, final value	λ_{RG}	1.612	1.571	---	[-]

$$\lambda_B = \frac{4 - \lambda_R}{3} \quad (6.07)$$

Soil concentration factor	λ_B	0.796	0.810	---	[-]

1.2.2.10 Pressure distribution at pipe circumference

		short term All loads	long term Soil loads Traffic load	long term other Loads	

$$q_V = \lambda_{RG} \cdot P_E + P_V \quad (6.24)$$

Total vertical load	q_V	79.97	79.12	---	kN/m²

$$q_h = K_2 \cdot \left(\lambda_B \cdot p_E + \gamma_B \cdot \frac{d_a}{2} \right) \quad (7.01)$$

Lateral pressure	q_h	1.82	1.85	---	kN/m²

$$q^*_h = \frac{c_{h,qv} \cdot q_v + c_{h,qh} \cdot q_h}{V_{RB} - c_{h,qh}^*} \quad (7.02a)$$

Bedding reaction pressure (soil load)	q^*_h	8.59	9.91	---	kN/m²

$$q^*_{hw} = \frac{c_{hw} \cdot q_w}{V_{RB} - c_{h,qh}^*} \quad (7.02b)$$

Bedding reaction pressure (water filling)	q^*_{hw}	0.06	0.11	---	kN/m²

1.2.3 Section forces

1.2.3.1 Section forces , short term

Rerounding factor (reduction moments):			r	1.000	[-]
		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	75.50	75.50	75.50	mm
	m_{qv}	0.261	-0.265	0.275	[-]
	m_{qh}	-0.250	0.250	-0.250	[-]
	m_{qh}^*	-0.181	0.208	-0.181	[-]
	m_g	0.381	-0.440	0.520	[-]
	m_w	0.190	-0.220	0.260	[-]

$$M_{qv} = m_{qv} \cdot q_v \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.01)$$

Moment due to total vertical load	M_{qv}	0.119	-0.121	0.125	kNm/m

$$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.03)$$

Moment due to lateral pressure	M_{qh}	-0.003	0.003	-0.003	kNm/m

$$M^*_{qh} = m_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.05a)$$

Moment due to horizontal bedding reaction pressure	M^*_{qh}	-0.009	0.010	-0.009	kNm/m

$$M^*_{qw} = m_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.05b)$$

Moment due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	M^*_{qw}	0.000	0.000	0.000	kNm/m

$$M_g = m_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.07)$$

Moment due to dead weight	M_g	0.000	0.000	0.000	kNm/m

$$M_w = m_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^3 \cdot r \quad (8.09)$$

Moment due to water filling	M_w	0.001	-0.001	0.001	kNm/m
Moment due to water pressure/internal pressure	M_{pw}	0.000	0.000	0.000	kNm/m

$$\Sigma M = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$$

Total moments	ΣM	0.109	-0.109	0.115	kNm/m

$$\Sigma M_{qv,qh,qh^*} = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh}$$

Total moments due to soil and traffic loads	$\Sigma M_{qv,qh,qh^*}$	0.108	-0.108	0.114	kNm/m

$$\Sigma M_{sonst} = M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$$

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

Total moments due to other loads	ΣM_{sonst}	0.001	-0.001	0.001	kNm/m
$\Sigma M' = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M_g$					
Total moments without water filling and pressure	$\Sigma M'$	0.108	-0.108	0.114	kNm/m

		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	75.50	75.50	75.50	mm
	n_{pv}	0.027	-1.000	-0.027	[-]
	n_{qh}	-1.000	0.000	-1.000	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]
	n_g	0.250	-1.571	-0.250	[-]
	n_w	0.625	0.215	1.375	[-]
	n_{pa}	-0.625	-0.215	-1.375	[-]

$N_{qv} = n_{pv} \cdot q_v \cdot r_m$ (8.02)

Normal force due to total vertical load	N_{qv}	0.163	-6.038	-0.163	kN/m

$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m$ (8.04)

Normal force due to lateral pressure	N_{qh}	-0.138	0.000	-0.138	kN/m

$N^*_{qh} = n_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m$ (8.06a)

Normal force due to horizontal bedding reaction pressure	N^*_{qh}	-0.374	0.000	-0.374	kN/m

$N^*_{qw} = n_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m$ (8.06b)

Normal force due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	N^*_{qw}	-0.003	0.000	-0.003	kN/m

$N_g = n_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m$ (8.08)

Normal force due to dead weight	N_g	0.002	-0.015	-0.002	kN/m

$N_w = n_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^2$ (8.10)

Normal force due to water filling	N_w	0.036	0.012	0.078	kN/m

$N_{pw} = P_i \cdot r_i - 10{,}000 \cdot h_W \cdot r_a$ (8.12)

Normal force due to water pressure/internal pressure	N_{pw}	0.000	0.000	0.000	kN/m
$\Sigma N = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces	ΣN	-0.314	-6.040	-0.602	kN/m
$\Sigma N_{qv,qh,qh^*} = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh}$					
Total normal forces due to soil and traffic loads	$\Sigma N_{qv,qh,qh^*}$	-0.349	-6.038	-0.675	kN/m
$\Sigma N_{sonst} = N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces due to other loads	ΣN_{sonst}	0.035	-0.003	0.073	kN/m
$\Sigma N' = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N_g$					
Total without water filling and pressure	$\Sigma N'$	-0.347	-6.053	-0.677	kN/m

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

1.2.3.2 Section forces , long term

Rerounding factor (reduction moments):			r	1.000	[-]
		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	75.50	75.50	75.50	mm
	m_{qv}	0.261	-0.265	0.275	[-]
	m_{qh}	-0.250	0.250	-0.250	[-]
	m_{qh}^*	-0.181	0.208	-0.181	[-]
	m_g	0.381	-0.440	0.520	[-]
	m_w	0.190	-0.220	0.260	[-]
$M_{qv} = m_{qv} \cdot q_v \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.01)
Moment due to total vertical load	M_{qv}	0.118	-0.120	0.124	kNm/m
$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.03)
Moment due to lateral pressure	M_{qh}	-0.003	0.003	-0.003	kNm/m
$M^*_{qh} = m_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.05a)
Moment due to horizontal bedding reaction pressure	M^*_{qh}	-0.010	0.012	-0.010	kNm/m
$M^*_{qw} = m_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.05b)
Moment due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	M^*_{qw}	0.000	0.000	0.000	kNm/m
$M_g = m_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.07)
Moment due to dead weight	M_g	0.000	0.000	0.000	kNm/m
$M_w = m_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^3 \cdot r$					(8.09)
Moment due to water filling	M_w	0.001	-0.001	0.001	kNm/m
Moment due to water pressure/internal pressure	M_{pw}	0.000	0.000	0.000	kNm/m
$\Sigma M = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$					
Total moments	ΣM	0.106	-0.106	0.113	kNm/m
$\Sigma M_{qv,qh,qh^*} = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh}$					
Total moments due to soil and traffic loads	$\Sigma M_{qv,qh,qh^*}$	0.105	-0.105	0.111	kNm/m
$\Sigma M_{sonst} = M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$					
Total moments due to other loads	ΣM_{sonst}	0.001	-0.001	0.001	kNm/m
$\Sigma M' = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M_g$					
Total moments without water filling and pressure	$\Sigma M'$	0.105	-0.105	0.112	kNm/m
		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	75.50	75.50	75.50	mm
	n_{pv}	0.027	-1.000	-0.027	[-]
	n_{qh}	-1.000	0.000	-1.000	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]

	n_{qh}*	-0.577	0.000	-0.577	[-]
	n_g	0.250	-1.571	-0.250	[-]
	n_w	0.625	0.215	1.375	[-]
	n_{pa}	-0.625	-0.215	-1.375	[-]
$N_{qv} = n_{pv} \cdot q_v \cdot r_m$					(8.02)
Normal force due to total vertical load	N_{qv}	0.161	-5.974	-0.161	kN/m
$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m$					(8.04)
Normal force due to lateral pressure	N_{qh}	-0.140	0.000	-0.140	kN/m
$N^*_{qh} = n_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m$					(8.06a)
Normal force due to horizontal bedding reaction pressure	N^*_{qh}	-0.432	0.000	-0.432	kN/m
$N^*_{qw} = n_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m$					(8.06b)
Normal force due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	N^*_{qw}	-0.005	0.000	-0.005	kN/m
$N_g = n_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m$					(8.08)
Normal force due to dead weight	N_g	0.002	-0.015	-0.002	kN/m
$N_w = n_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^2$					(8.10)
Normal force due to water filling	N_w	0.036	0.012	0.078	kN/m
$N_{pw} = P_i \cdot r_i - 10{,}000 \cdot h_W \cdot r_a$					(8.12)
Normal force due to water pressure/internal pressure	N_{pw}	0.000	0.000	0.000	kN/m
$\Sigma N = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces	ΣN	-0.377	-5.976	-0.662	kN/m
$\Sigma N_{qv,qh,qh^*} = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh}$					
Total normal forces due to soil and traffic loads	$\Sigma N_{qv,qh,qh^*}$	-0.410	-5.974	-0.733	kN/m
$\Sigma N_{sonst} = N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces due to other loads	ΣN_{sonst}	0.033	-0.003	0.071	kN/m
$\Sigma N' = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N_g$					
Total without water filling and pressure	$\Sigma N'$	-0.408	-5.989	-0.735	kN/m

1.2.4 Short term load case

1.2.4.1 Stress proof

$$\sigma_{R,res} = \frac{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| \cdot \bar{\sigma}_R + |\sigma_{sonst}| \cdot \sigma_{R,L}}{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| + |\sigma_{sonst}|} \quad (9.01c)$$

Required safety coefficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.50	[-]
Required safety coefficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.50	[-]
Flexural tensile strength to be considered	$\sigma_{RBZ,res}$	90.00	90.00	90.00	N/mm²
Flexural compressive strength to be considered	$\sigma_{RBD,res}$	150.00	150.00	150.00	N/mm²

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

Inside

Curve correction factor, internal:			α_{ki}	1.040	[-]
		crown	springline	invert	

$$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_i} \quad (8.13)$$

Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	8.242	-8.990	8.697	N/mm²

$$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_i} \quad (8.13)$$

Stress due to other loads	σ_{sonst}	0.083	-0.092	0.118	N/mm²

$$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$$

Total stress	σ	8.325	-9.082	8.815	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	10.811	---	10.209	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	---	16.516	---	[-]

outside

Curve correction factor, external:			α_{ka}	0.960	[-]
		crown	springline	invert	

$$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	-7.686	7.012	-8.177	N/mm²

$$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to other loads	σ_{sonst}	-0.069	0.084	-0.094	N/mm²

$$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$$

Total stress	σ	-7.756	7.097	-8.270	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	---	12.682	---	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	19.341	---	18.138	[-]

All calculated safety coefficients of the stress proof are sufficient.

1.2.4.2 Deformation proof

Calculation mode:			linear		
Ratio:			I/(A·rm²)	0.00118	[-]
Ratio 'I/(A·rm²)·κ~Q':			I/(A·rm²)·κ_Q	0.00142	[-]
		q_v	q_h	q_h^*	
Deflection coefficient for bending moments	c_v	-0.0893	0.0833	0.0640	[-]
Deflection coefficient for normal forces	c^N_v	-0.6830	-0.6810	-0.2470	[-]
Deflection coefficient for lateral forces	c^Q_v	-0.3590	0.3350	0.2430	[-]

$$c' = c + \frac{I}{A \cdot r_m^2} \cdot [c^N + 2(1 + v) \cdot \kappa_Q \cdot c^Q] \quad (6.20)$$

Resulting deformation coefficient	c'_v	-0.0915	0.0838	0.0647	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0901	-0.0854	-0.0674	[-]

$$\Delta d_v = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{v,qv} \cdot q_v + c_{v,qh} \cdot q_h + c_{v,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16a)$$

$$\Delta d_h = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{h,qv} \cdot q_v + c_{h,qh} \cdot q_h + c_{h,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16b)$$

Vertical diameter change:	Δd_v	2.21	mm
Horizontal diameter change:	Δd_h	2.16	mm

$$\delta_{v,B} = \frac{\Delta d_v}{2 \cdot r_m} \cdot 100 \text{ in } \% \quad (8.17)$$

Relative vertical deformation (due to loads, elastic, Type B):	$\delta_{v,B}$	1.46	%
Predeformation (e. g. due to manufacturing, plastic, Type A):	$\delta_{v,A}$	1.00	%

$$\delta_{v,Ges} = \delta_{v,A} + \delta_{v,B}$$

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.46	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the permissible deflection.

1.2.5 Long term load case

1.2.5.1 Stress proof

$$\sigma_{R,res} = \frac{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| \cdot \bar{\sigma}_R + |\sigma_{sonst}| \cdot \sigma_{R,L}}{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| + |\sigma_{sonst}|} \quad (9.01c)$$

Required safety coefficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.50	[-]
Required safety coefficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.50	[-]
Flexural tensile strength to be considered	$\sigma_{RBZ,res}$	77.30	77.29	77.20	N/mm²
Flexural compressive strength to be considered	$\sigma_{RBD,res}$	127.82	127.68	127.70	N/mm²

Inside

Curve correction factor, internal:	α_{ki}	1.040	[-]

		crown	springline	invert	
$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_i}$ (8.13)					
Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	8.030	-8.761	8.480	N/mm²
$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_i}$ (8.13)					
Stress due to other loads	σ_{sonst}	0.079	-0.087	0.114	N/mm²
$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$					
Total stress	σ	8.109	-8.848	8.594	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	9.533	---	8.983	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	---	14.440	---	[-]

outside

Curve correction factor, external:			α_{ka}	0.960	[-]
		crown	springline	invert	

$$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	-7.504	6.814	-7.989	N/mm²

$$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to other loads	σ_{sonst}	-0.066	0.080	-0.090	N/mm²

$$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$$

Total stress	σ	-7.569	6.894	-8.079	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	---	11.204	---	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	16.886	---	15.807	[-]

All calculated safety coefficients of the stress proof are sufficient.

1.2.5.2 Deformation proof

Calculation mode:			linear		
Ratio:			I/(A·rm²)	0.00118	[-]
Ratio 'I/(A·rm²)·κ~Q':			I/(A·rm²)·κ_Q	0.00142	[-]
		q_v	q_h	q_h^*	
Deflection coefficient for bending moments	c_v	-0.0893	0.0833	0.0640	[-]
Deflection coefficient for normal forces	c^N_v	-0.6830	-0.6810	-0.2470	[-]
Deflection coefficient for lateral forces	c^Q_v	-0.3590	0.3350	0.2430	[-]

$$c' = c + \frac{I}{A \cdot r_m^2} \cdot [c^N + 2(1 + v) \cdot \kappa_Q \cdot c^Q] \quad (6.20)$$

Resulting deformation coefficient	c'_v	-0.0915	0.0838	0.0647	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0901	-0.0854	-0.0674	[-]

$$\Delta d_v = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{v,qv} \cdot q_v + c_{v,qh} \cdot q_h + c_{v,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16a)$$

$$\Delta d_h = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{h,qv} \cdot q_v + c_{h,qh} \cdot q_h + c_{h,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16b)$$

Vertical diameter change:		Δd_v	2.55	mm
Horizontal diameter change:		Δd_h	2.49	mm

$$\delta_{v,B} = \frac{\Delta d_v}{2 \cdot r_m} \cdot 100 \text{ in } \% \quad (8.17)$$

Relative vertical deformation (due to loads, elastic, Type B):		$\delta_{v,B}$	1.69	%
Predeformation (e. g. due to manufacturing, plastic, Type A):		$\delta_{v,A}$	1.00	%

$$\delta_{v,Ges} = \delta_{v,A} + \delta_{v,B}$$

Total vertical deformation (Type A + Type B):		$\delta_{v,Ges}$	2.69	%
Allowable deflection:		zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the permissible deflection.

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

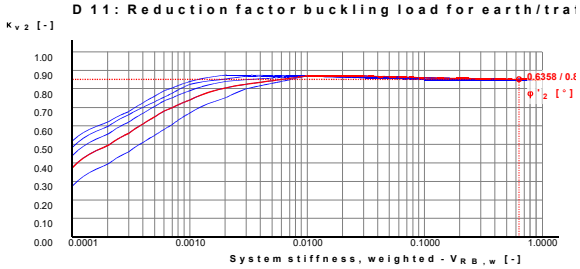
1.2.5.3 Stabilty proof radial, linear

Earth and traffic loads

Pipe stiffness:	$\bar{S}_R$	381,491	N/m²

$$S_{Bh} = 0.60 \cdot \zeta \cdot E_{2,\sigma} \qquad (6.16)$$

Horizontal bedding stiffness:	S_{Bh}	0.600	N/mm²
System stiffness, weighted:	$V_{RB,w}$	0.6358	[-]



Reduction factor buckling load for earth/traffic loads:	κ_{v2}	0.85	[-]
Friction angle in bedding zone:	φ'_2	20.000	°

$$\text{krit } q_v = \kappa_{v2} \cdot \left(3 + \frac{1}{3 \cdot V_{RB,w}} \right) \cdot \bar{S}_R \qquad (9.06b)$$

Critical vertical total load:	krit q_v	1,145.4	kN/m²
Total vertical load:	q_v	79.12	kN/m²

$$\gamma_{Stab,rad} = \frac{\text{krit } q_v}{q_v} \qquad (9.07)$$

Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	14.48	[-]
Required safety coefficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

1.2.5.4 stability proof, nonlinear

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

All necessary proofs are ok.

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

2 Statics according to ATV-DVWK-A 127, 3rd edition

Kind of calculation:	Solid wall
Add sketch to print:	Yes

2.1 Input

2.1.1 Safety factors

Safety class:	A (normal case)
Safety stability according to table 13:	Without predeformation (2.5 / 2.0)
Allowable deflection:	6% (standard)
Treatment of internal pressure:	In accordance with Footnote 39 in ATV-DVWK-A 127
Lower safety factors for flexural compression:	No (ATV-DVWK-A 127)
Proof for not predominantly static loading:	Not required
Consideration of dyn pvh*:	According to standard
Consideration of Type A 'predeformation' in the deformation proof:	Yes
Treatment system stiffness VRB according to:	DWA-A 161:2014 (by material)
Pipe stiffness according to set of rules:	Yes

2.1.2 Soil

Soil group backfill:	G4		
Calculation E1:	Table 8 (A127)		
Soil group pipe zone:	G4		
Soil type OU, OT or OH:	No		
Calculation E20:	Table 8 (A127)		
Soil group native soil:	G4		
Calculation E3:	Degree of compaction		
Compaction degree E3:	$D_{Pr,E3}$	95.0	%
E4 = 10 · E1:	No		
Soil group below trench:	G4		
Calculation E4:	Degree of compaction		
Compaction degree E4:	$D_{Pr,E4}$	95.0	%
Application of silo theory:	Automatic		
K2 according to standard:	Yes		

2.1.3 Load

Cover depth:	h	1.20	m
Minimum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,min}$	0.00	m
Maximum groundwater level above pipe bed:	$h_{W,max}$	0.00	m
Soil density:	γ_B	20.0	kN/m³
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Inner pressure, short term:	$P_{I,K}$	0.00	bar
Inner pressure, long term:	$P_{I,L}$	0.00	bar
Water fill (e.g. damming channel):	Yes		
Density of medium:	γ_F	10.0	kN/m³
Traffic load:	Street HGV 60		
Including horizontal loads due to traffic in the fatigue proof:	$\alpha_{qhT,dyn}$	0.00	%

2.1.4 Installation

Installation:	Trench		
Trench width at pipe crown level:	b	1.00	m

Check minimum trench width:	Yes		
Automatic consideration of bedding layer:	Yes		
Slope angle:	ß	90	°
Cover condition:	A1		
Installation condition:	B1		
Type of bedding:	Loose		
Bedding angle:	120°		
Calculate bedding automatically:	Yes		
Set lower height base:	No		
Total height of base:	h_s	0.00	m

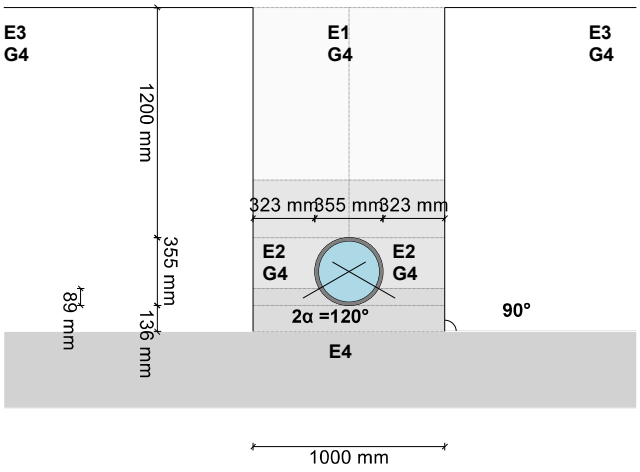
2.1.5 Solid/profiled pipes

Pipe choice:	Solid wall		
Material class:	Thermoplastics		
A type predeformation:	$\delta_{v,A}$	1.0	%
Local deformation:	$\delta_{v,l}$	0.0	%
Choice of input:	Do and s		
Outer diameter:	d_a	355.0	mm
Wall thickness:	s	21.0	mm
Perforation:	No perforation		

2.1.5.1 Thermoplastics

Choice material:	According to DWA A 127-10
Material:	PVC-U
Reason for reduction:	None

Traffic load: Street HGV 60



Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

2.2 Results

2.2.1 Intermediate results pipe

Inner diameter:	d_i	313.0	mm
Outer diameter:	d_a	355.0	mm
Mean radius:	r_m	167.00	mm
Wall thickness:	s	21.00	mm
Ratio radius to wall thickness:	r_m/s	7.952	[-]

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{s}{3 \cdot r_m}$$ A 127 (8.14a)

Curve correction factor, internal:	α_{ki}	1.042	[-]

$$\alpha_{ka} = 1 - \frac{s}{3 \cdot r_m}$$ A 127 (8.14b)

Curve correction factor, external:	α_{ka}	0.958	[-]
Local predeformation:	$\delta_{v,I}$	0.00	%
Predeformation (ovalisation before load):	$\delta_{v,A}$	1.00	%
Radial cross section:	A_{rad}	21.00	mm²/mm
Distance of inertia:	e	10.50	mm
Moment of inertia:	I	771.75	mm^4/mm
Outer moment of resistance:	W_a	73.50	mm³/mm
Inner moment of resistance:	W_i	73.50	mm³/mm
Surface ratio:	κ_Q	1.2	[-]

2.2.1.1 Material properties

		short term	long term	
Specific gravity	γ_R	14.0	14.0	kN/m³
Poissons ratio	v	0.38	0.38	[-]
Characteristic value of Young's modulus in ring direction	E_R	3,200.0	1,600.0	N/mm²
Characteristic value of radial flexural stress	σ_{RBZ}	90.0	50.0	N/mm²
Characteristic value of radial bending compressive strength	σ_{RBD}	150.0	80.0	N/mm²
Characteristic value of hoop tensile strength	σ_{RZ}	50.0	27.8	N/mm²
Amplitude for 2·10^6 load cycles:		$2\sigma_{a,2E6}$	n. def	N/mm²
Amplitude at 5·10^6 load cycles:		$2\sigma_{a,5E6}$	n. def	N/mm²
Amplitude for 1·10^8 cycles:		$2\sigma_{a,1E8}$	n. def	N/mm²

2.2.1.2 Safety factors

Required safety coefficient, bending tensile stress	erf γ_{RBZ}	2.50	2.50	[-]
Required safety coefficient, bending compressive stress	erf γ_{RBD}	2.50	2.50	[-]
Required safety coefficient, instability (buckling)	erf γ_{stab}	2.50	2.50	[-]

2.2.1.3 Minimum trench width according to DIN EN 1610:2015-12

$DN = d_a$

Nominal diameter:	DN	355	mm
Outer diameter:	d_a	355.0	mm

$a = 0.10 + 0.10 \cdot DN$ DIN EN 1610 / DWA-A 139

Size of the bedding layer:	a	0.14	m

$min_{b,T1} = 0.70 + d_a$

Minimum width at trench sole level (incl. x) according to table 1:	$min_{b,T1}$	1.06	m
Minimum width at trench sole level according to table 2:	$min_{b,T2}$	0.80	m

$min_{b,G} = Max(min_{b,T1}, min_{b,T2})$

Minimum clear width at trench sole level:	$min_{b,G}$	1.06	m

$min_{b,R} = min_{b,G}$

Required width at pipe crown level:	$min_{b,R}$	1.05	m
Trench width at pipe crown level:	b	1.00	m

Trench width according DIN 1610 is the clearance width at trench bottom level. Thickness of trench lining must be added, so the minimum trench width b = minimum clearance trench width + 2x thickness of trench lining. In case of sloped trench walls, an additional ∆b must be considered, which is 2x vertical outer diameter / tan β. The required trench width at pipe crown level given here already inculdes ∆b.

The minimum trench width at trench sole level falls short of DIN EN 1610.

2.2.2 Intermediate results for load case

2.2.2.1 Silo Theory

$$\kappa = \frac{1 - e^{\left(-2 \cdot K_1 \cdot \tan\delta \cdot \frac{h}{b}\right)}}{2 \cdot K_1 \cdot \tan\delta \cdot \frac{h}{b}} \qquad (5.04)$$

Soil load coefficient κ for trench load (Silo Theory):	κ	0.870	[-]

$$\kappa_0 = e^{\left(-2 \cdot K_1 \cdot \tan\delta \cdot \frac{h}{b}\right)} \qquad (5.05)$$

Soil load coefficient κ0 for surface load (Silo Theory):	κ_0	0.752	[-]

2.2.2.2 Load

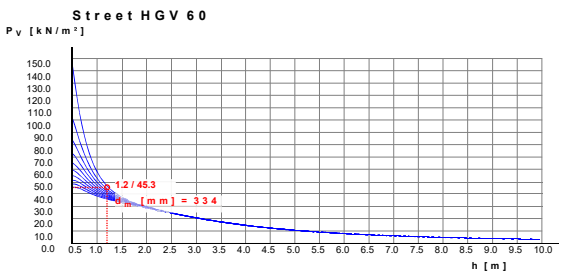
Maximum groundwater level above pipe crown:	$h_{W,Scheitel}$	0.00	m

$P_{Erd} = \kappa \cdot h \cdot \gamma_B$ (5.01)

Vertical soil stress from soil load:	P_{Erd}	20.89	kN/m²

$P_E = P_{Erd} + \kappa_0 \cdot p_0$ (5.01 + 5.02)

Vertical soil stress from soil and surface load:	P_E	20.89	kN/m²



Stress due to traffic load:	P_V	45.32	kN/m²
Included impact factor:	ϕ	1.20	[-]

2.2.2.3 Soil deformation moduli EB

Backfill elastic modulus under load:	$E_{1,\sigma}$	2.00	N/mm²

$$E_{3,\sigma} = \frac{40}{4} \cdot e^{-0.188(100 - D_{Pr})}$$ 3.01

Native soil elastic modulus:	$E_{3,\sigma}$	3.91	N/mm²

$$E_{2,\sigma} = f_1 \cdot f_2 \cdot \alpha_B \cdot E_{20,\sigma}$$ (6.02)

Bedding elastic modulus (reduced):	$E_{2,\sigma}$	0.87	N/mm²
Bedding elastic modulus under load:	$E_{20,\sigma}$	2.00	N/mm²
Reduction factor for creep:	f_1	0.500	[-]
Reduction factor E20 (groundwater):	f_2	1.000	[-]
Reduction factor E20 (Diagram 5):	α_{B0}	0.667	[-]

$$\alpha_B = 1 - \left(4 - \frac{b}{d_a}\right) \cdot \frac{1 - \alpha_{B0}}{3}$$ (6.03)

Reduction factor E20 (narrow trench):	α_B	0.869	[-]

$$E_{2,\sigma} = f_1 \cdot f_2 \cdot \alpha_B \cdot E_{20,\sigma}$$ (6.02)

Bedding elastic modulus (reduced):	$E_{2,\sigma}$	0.87	N/mm²

$$E_{4,\sigma} = \frac{40}{4} \cdot e^{-0.188(100 - D_{Pr})}$$ 3.01

Elastic modulus of soil under pipe:	$E_{4,\sigma}$	3.91	N/mm²

2.2.2.4 Soil stiffness values

$$\Delta_f = \frac{\frac{b}{d_a} - 1}{0.982 + 0.283 \cdot \left(\frac{b}{d_a} - 1\right)} \leq 1.667$$ Correction (6.18)

Auxiliary value for horizontal bedding stiffness:	Δ_f	1.214	[-]

$$\zeta = \frac{1.667}{\Delta_f + \left(1.667 - \Delta_f\right) \cdot \frac{E_{2,\sigma}}{E_{3,\sigma}}}$$ (6.17)

Correction factor for horizontal bedding stiffness:	ζ	1.268	[-]

$$S_{Bh} = 0.60 \cdot \zeta \cdot E_{2,\sigma}$$ (6.16)

Horizontal bedding stiffness:	S_{Bh}	0.661	N/mm²

$$S_{Bv} = \frac{E_{2,\sigma}}{a}$$ (6.12)

Vertical bedding stiffness:	S_{Bv}	0.869	N/mm²

2.2.2.5 Bedding angle, effective relative projection and friction angle

Bedding angle, effective relative projection and friction angle:	2α	120	°

$$t_r = r_a - \cos(2\alpha/2) \cdot r_a$$

Height bedding from bedding angle to lower pipe ledge:	t_r	0.089	m
Calculated relative projection:	a	1.00	[-]

$$a' = a \cdot \frac{E_1}{E_2} \geq 0{,}26 \qquad (6.05)$$

Effective relative projection:	a'	2.303	[-]
Internal friction angle:	φ'	20.000	°
Wall friction angle:	δ	13.333	°

		short term All loads	long term Soil loads Traffic load	long term other Loads	
2.2.2.6 Characteristic values of pipe material and ring stiffness					
Characteristic value of Young's modulus in ring direction	E_R	3,200.0	2,695.2	1,600.0	N/mm²
Characteristic value of radial flexural stress	σ_{RBZ}	90.0	77.4	50.0	N/mm²
Characteristic value of radial bending compressive strength	σ_{RBD}	150.0	127.9	80.0	N/mm²
Pipe stiffness	S_R	530,246	446,598	265,123	N/m²

$$S_R = \frac{E_R \cdot I}{r_m^3} \qquad (6.10a)$$

2.2.2.7 Stiffness ratio					
System stiffness, weighted	$V_{RB,w}$	0.8026	0.6760	0.4013	[-]

$$V_{RB,w} = \frac{S_R}{S_{Bh}} = \frac{8 \cdot S_0}{S_{Bh}} \qquad (6.15)$$

Stiffness ratio	V_S	7.1774	6.1275	---	[-]

$$V_S = \frac{S_R}{|c_v^*| \cdot S_{Bv}} \qquad (6.08a)$$

Coefficient for vertical deformation	c_v^*	-0.085	-0.084	---	[-]
2.2.2.8 Coefficients					
Ground pressure ratio (bedding)	K_2	0.100	0.100	---	[-]
Coefficient for bedding reaction pressure	K^*	0.104	0.121	---	[-]

$$K^* = \frac{c'_h}{V_{RB} - c_{h,qh^*}} \qquad (6.14)$$

Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0902	0.0902	---	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_{h,qh^*}	-0.0676	-0.0676	---	[-]
Coefficient for vertical deformation	c_v^*	-0.085	-0.084	---	[-]

$$c_v^* = c_{v,qv} + c_{v,qh^*} \cdot K^* \qquad (6.13)$$

2.2.2.9 Concentration factors λR and λB

$$\max \lambda = 1 + \frac{\frac{h}{d_a}}{\frac{3.5}{a'} + \frac{2.2}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0.25)} + \left[\frac{0.62}{a'} + \frac{1.6}{\frac{E_4}{E_1} \cdot (a' - 0.25)}\right] \cdot \frac{h}{d_a}} \qquad (6.04)$$

Maximum concentration factor	max λ	1.781	1.781	---	[-]

Coefficient for maximum concentration factor	K'	0.911	0.911	---	[-]

$$K' = -\frac{c_{v,qh} + \frac{c_{h,qh}}{c_{h,qv}} \cdot c_{v,qh^*} \cdot K^*}{c_{v,qv} + c_{v,qh^*} \cdot K^*} \quad (6.06b)$$

Ratio:		I/(A·rm²)	0.00132	[-]
Ratio 'I/(A·rm²)·κ~Q':		I/(A·rm²)·κQ	0.00158	[-]

		q_v	q_h	q_h^*		
Deflection coefficient for bending moments	c_v	-0.0893	0.0833	0.0640	[-]	
Deflection coefficient for normal forces	c^N_v	-0.6830	-0.6810	-0.2470	[-]	
Deflection coefficient for lateral forces	c^Q_v	-0.3590	0.3350	0.2430	[-]	

$$c' = c + \frac{I}{A \cdot r_m^2} \cdot [c^N + 2(1 + \nu) \cdot \kappa_Q \cdot c^Q] \quad (6.20)$$

Resulting deformation coefficient	c'_v	-0.0918	0.0839	0.0647	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0902	-0.0857	-0.0676	[-]

$$\lambda_R = \frac{\max\lambda \cdot V_s + a' \cdot \frac{4 \cdot K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max\lambda - 1}{a' - 0.25}}{V_s + a' \cdot \frac{3 + K_2 \cdot K'}{3} \cdot \frac{\max\lambda - 1}{a' - 0.25}} \quad (6.06a)$$

Concentration factor above pipe, initial value	λ_R	1.595	1.567	---	[-]

$$\lambda_{RG} = \frac{\lambda_R - 1}{3} \cdot \frac{b}{d_a} + \frac{4 - \lambda_R}{3} \quad (6.21a)$$

Concentration factor above pipe, under trench effect	λ_{RG}	1.360	1.344	---	[-]

$$\lambda_{fo} = 4 - 0.15 \cdot h \quad (6.23a)$$

Concentration factor above pipe, upper limit	λ_{fo}	3.820	3.820	---	[-]
Concentration factor above pipe, lower limit	λ_{fu}	0.575	0.575	---	[-]

$$\lambda_{RG} = \lambda_{RG}$$

Concentration factor above pipe, final value	λ_{RG}	1.360	1.344	---	[-]

$$\lambda_B = \frac{4 - \lambda_R}{3} \quad (6.07)$$

Soil concentration factor	λ_B	0.802	0.811	---	[-]

2.2.2.10 Pressure distribution at pipe circumference

		short term All loads	long term Soil loads Traffic load	long term other Loads	

$$q_v = \lambda_{RG} \cdot P_E + P_V \quad (6.24)$$

Total vertical load	q_v	73.74	73.39	---	kN/m²

$$q_h = K_2 \cdot \left(\lambda_B \cdot p_E + \gamma_B \cdot \frac{d_a}{2} \right) \quad (7.01)$$

Lateral pressure	q_h	2.03	2.05	---	kN/m²

$$q^*_h = \frac{c_{h,qv} \cdot q_v + c_{h,qh} \cdot q_h}{V_{RB} - c_{h,qh}^*} \quad (7.02a)$$

Bedding reaction pressure (soil load)	q^*_h	7.44	8.66	---	kN/m²

$$q^*_{hw} = \frac{c_{hw} \cdot q_w}{V_{RB} - c_{h,qh}^*} \quad (7.02b)$$

Bedding reaction pressure (water filling)	q^*_{hw}	0.13	0.23	---	kN/m²

2.2.3 Section forces

2.2.3.1 Section forces , short term

Rerounding factor (reduction moments):			r	1.000	[-]
		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	167.00	167.00	167.00	mm
	m_{qv}	0.261	-0.265	0.275	[-]
	m_{qh}	-0.250	0.250	-0.250	[-]
	m_{qh}^*	-0.181	0.208	-0.181	[-]
	m_g	0.381	-0.440	0.520	[-]
	m_w	0.190	-0.220	0.260	[-]

$$M_{qv} = m_{qv} \cdot q_v \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.01)$$

Moment due to total vertical load	M_{qv}	0.537	-0.545	0.566	kNm/m

$$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.03)$$

Moment due to lateral pressure	M_{qh}	-0.014	0.014	-0.014	kNm/m

$$M^*_{qh} = m_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.05a)$$

Moment due to horizontal bedding reaction pressure	M^*_{qh}	-0.038	0.043	-0.038	kNm/m

$$M^*_{qw} = m_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.05b)$$

Moment due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	M^*_{qw}	-0.001	0.001	-0.001	kNm/m

$$M_g = m_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m^2 \cdot r \quad (8.07)$$

Moment due to dead weight	M_g	0.003	-0.004	0.004	kNm/m

$$M_w = m_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^3 \cdot r \quad (8.09)$$

Moment due to water filling	M_w	0.009	-0.010	0.012	kNm/m
Moment due to water pressure/internal pressure	M_{pw}	0.000	0.000	0.000	kNm/m

$$\Sigma M = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$$

Total moments	ΣM	0.496	-0.501	0.530	kNm/m

$$\Sigma M_{qv,qh,qh^*} = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh}$$

Total moments due to soil and traffic loads	$\Sigma M_{qv,qh,qh^*}$	0.485	-0.488	0.514	kNm/m

$\Sigma M_{sonst} = M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$					
Total moments due to other loads	ΣM_{sonst}	0.011	-0.013	0.016	kNm/m
$\Sigma M' = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M_g$					
Total moments without water filling and pressure	$\Sigma M'$	0.488	-0.491	0.518	kNm/m

		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	167.00	167.00	167.00	mm
	n_{pv}	0.027	-1.000	-0.027	[-]
	n_{qh}	-1.000	0.000	-1.000	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]
	n_g	0.250	-1.571	-0.250	[-]
	n_w	0.625	0.215	1.375	[-]
	n_{pa}	-0.625	-0.215	-1.375	[-]

$N_{qv} = n_{pv} \cdot q_v \cdot r_m$					(8.02)
Normal force due to total vertical load	N_{qv}	0.332	-12.314	-0.332	kN/m
$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m$					(8.04)
Normal force due to lateral pressure	N_{qh}	-0.339	0.000	-0.339	kN/m
$N^*_{qh} = n_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m$					(8.06a)
Normal force due to horizontal bedding reaction pressure	N^*_{qh}	-0.717	0.000	-0.717	kN/m
$N^*_{qw} = n_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m$					(8.06b)
Normal force due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	N^*_{qw}	-0.012	0.000	-0.012	kN/m
$N_g = n_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m$					(8.08)
Normal force due to dead weight	N_g	0.012	-0.077	-0.012	kN/m
$N_w = n_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^2$					(8.10)
Normal force due to water filling	N_w	0.174	0.060	0.383	kN/m
$N_{pw} = P_i \cdot r_i - 10{,}000 \cdot h_W \cdot r_a$					(8.12)
Normal force due to water pressure/internal pressure	N_{pw}	0.000	0.000	0.000	kN/m
$\Sigma N = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces	ΣN	-0.549	-12.331	-1.029	kN/m
$\Sigma N_{qv,qh,qh^*} = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh}$					
Total normal forces due to soil and traffic loads	$\Sigma N_{qv,qh,qh^*}$	-0.724	-12.314	-1.388	kN/m
$\Sigma N_{sonst} = N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces due to other loads	ΣN_{sonst}	0.174	-0.017	0.359	kN/m
$\Sigma N' = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N_g$					
Total without water filling and pressure	$\Sigma N'$	-0.711	-12.391	-1.401	kN/m

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

2.2.3.2 Section forces , long term

Rerounding factor (reduction moments):			r	1.000	[-]
		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	167.00	167.00	167.00	mm
	m_{qv}	0.261	-0.265	0.275	[-]
	m_{qh}	-0.250	0.250	-0.250	[-]
	m_{qh}^*	-0.181	0.208	-0.181	[-]
	m_g	0.381	-0.440	0.520	[-]
	m_w	0.190	-0.220	0.260	[-]
$M_{qv} = m_{qv} \cdot q_v \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.01)
Moment due to total vertical load	M_{qv}	0.534	-0.542	0.563	kNm/m
$M_{qh} = m_{qh} \cdot q_h \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.03)
Moment due to lateral pressure	M_{qh}	-0.014	0.014	-0.014	kNm/m
$M^*_{qh} = m_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.05a)
Moment due to horizontal bedding reaction pressure	M^*_{qh}	-0.044	0.050	-0.044	kNm/m
$M^*_{qw} = m_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.05b)
Moment due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	M^*_{qw}	-0.001	0.001	-0.001	kNm/m
$M_g = m_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m^2 \cdot r$					(8.07)
Moment due to dead weight	M_g	0.003	-0.004	0.004	kNm/m
$M_w = m_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^3 \cdot r$					(8.09)
Moment due to water filling	M_w	0.009	-0.010	0.012	kNm/m
Moment due to water pressure/internal pressure	M_{pw}	0.000	0.000	0.000	kNm/m
$\Sigma M = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$					
Total moments	ΣM	0.487	-0.490	0.520	kNm/m
$\Sigma M_{qv,qh,qh^*} = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh}$					
Total moments due to soil and traffic loads	$\Sigma M_{qv,qh,qh^*}$	0.476	-0.478	0.505	kNm/m
$\Sigma M_{sonst} = M^*_{qw} + M_g + M_w + M_{pw}$					
Total moments due to other loads	ΣM_{sonst}	0.011	-0.012	0.015	kNm/m
$\Sigma M' = M_{qv} + M_{qh} + M^*_{qh} + M_g$					
Total moments without water filling and pressure	$\Sigma M'$	0.479	-0.481	0.509	kNm/m
		crown	springline	invert	
Mean radius	r_m	167.00	167.00	167.00	mm
	n_{pv}	0.027	-1.000	-0.027	[-]
	n_{qh}	-1.000	0.000	-1.000	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]
	n_{qh}^*	-0.577	0.000	-0.577	[-]

	n_g	0.250	-1.571	-0.250	[-]
	n_w	0.625	0.215	1.375	[-]
	n_{pa}	-0.625	-0.215	-1.375	[-]
$N_{qv} = n_{pv} \cdot q_v \cdot r_m$					(8.02)
Normal force due to total vertical load	N_{qv}	0.331	-12.256	-0.331	kN/m
$N_{qh} = n_{qh} \cdot q_h \cdot r_m$					(8.04)
Normal force due to lateral pressure	N_{qh}	-0.342	0.000	-0.342	kN/m
$N^*_{qh} = n_{qh}^* \cdot q^*_h \cdot r_m$					(8.06a)
Normal force due to horizontal bedding reaction pressure	N^*_{qh}	-0.835	0.000	-0.835	kN/m
$N^*_{qw} = n_{qh}^* \cdot q^*_{hw} \cdot r_m$					(8.06b)
Normal force due to horizontal bedding reaction pressure (water filling)	N^*_{qw}	-0.023	0.000	-0.023	kN/m
$N_g = n_g \cdot \gamma_R \cdot A_{rad} \cdot r_m$					(8.08)
Normal force due to dead weight	N_g	0.012	-0.077	-0.012	kN/m
$N_w = n_w \cdot \gamma_F \cdot r_m^2$					(8.10)
Normal force due to water filling	N_w	0.174	0.060	0.383	kN/m
$N_{pw} = P_i \cdot r_i - 10{,}000 \cdot h_W \cdot r_a$					(8.12)
Normal force due to water pressure/internal pressure	N_{pw}	0.000	0.000	0.000	kN/m
$\Sigma N = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces	ΣN	-0.682	-12.273	-1.159	kN/m
$\Sigma N_{qv,qh,qh^*} = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh}$					
Total normal forces due to soil and traffic loads	$\Sigma N_{qv,qh,qh^*}$	-0.846	-12.256	-1.508	kN/m
$\Sigma N_{sonst} = N^*_{qw} + N_g + N_w + N_{pw}$					
Total normal forces due to other loads	ΣN_{sonst}	0.164	-0.017	0.349	kN/m
$\Sigma N' = N_{qv} + N_{qh} + N^*_{qh} + N_g$					
Total without water filling and pressure	$\Sigma N'$	-0.834	-12.333	-1.520	kN/m

2.2.4 Short term load case

2.2.4.1 Stress proof

$$\sigma_{R,res} = \frac{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| \cdot \bar{\sigma}_R + |\sigma_{sonst}| \cdot \sigma_{R,L}}{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| + |\sigma_{sonst}|} \quad (9.01c)$$

Required safety coefficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.50	[-]
Required safety coefficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.50	[-]
Flexural tensile strength to be considered	$\sigma_{RBZ,res}$	90.00	90.00	90.00	N/mm²
Flexural compressive strength to be considered	$\sigma_{RBD,res}$	150.00	150.00	150.00	N/mm²

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

Inside

Curve correction factor, internal:			α_{ki}	1.042	[-]
		crown	springline	invert	

$$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_i} \quad (8.13)$$

Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	6.841	-7.499	7.218	N/mm²

$$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_i} \quad (8.13)$$

Stress due to other loads	σ_{sonst}	0.169	-0.187	0.240	N/mm²

$$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$$

Total stress	σ	7.010	-7.686	7.458	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	12.838	---	12.068	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	---	19.516	---	[-]

outside

Curve correction factor, external:			α_{ka}	0.958	[-]
		crown	springline	invert	

$$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	-6.357	5.770	-6.764	N/mm²

$$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to other loads	σ_{sonst}	-0.139	0.170	-0.188	N/mm²

$$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$$

Total stress	σ	-6.496	5.940	-6.952	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	---	15.150	---	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	23.090	---	21.577	[-]

All calculated safety coefficients of the stress proof are sufficient.

2.2.4.2 Deformation proof

Calculation mode:			linear		
Ratio:			I/(A·rm²)	0.00132	[-]
Ratio 'I/(A·rm²)·κ~Q':			I/(A·rm²)·κ_Q	0.00158	[-]
		q_v	q_h	q_h^*	
Deflection coefficient for bending moments	c_v	-0.0893	0.0833	0.0640	[-]
Deflection coefficient for normal forces	c^N_v	-0.6830	-0.6810	-0.2470	[-]
Deflection coefficient for lateral forces	c^Q_v	-0.3590	0.3350	0.2430	[-]

$$c' = c + \frac{I}{A \cdot r_m^2} \cdot [c^N + 2(1 + v) \cdot \kappa_Q \cdot c^Q] \quad (6.20)$$

Resulting deformation coefficient	c'_v	-0.0918	0.0839	0.0647	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0902	-0.0857	-0.0676	[-]

$$\Delta d_v = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{v,qv} \cdot q_v + c_{v,qh} \cdot q_h + c_{v,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16a)$$

$$\Delta d_h = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{h,qv} \cdot q_v + c_{h,qh} \cdot q_h + c_{h,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16b)$$

Vertical diameter change:	Δd_v	3.85	mm
Horizontal diameter change:	Δd_h	3.76	mm

$$\delta_{v,B} = \frac{\Delta d_v}{2 \cdot r_m} \cdot 100 \text{ in } \% \quad (8.17)$$

Relative vertical deformation (due to loads, elastic, Type B):	$\delta_{v,B}$	1.15	%
Predeformation (e. g. due to manufacturing, plastic, Type A):	$\delta_{v,A}$	1.00	%

$$\delta_{v,Ges} = \delta_{v,A} + \delta_{v,B}$$

Total vertical deformation (Type A + Type B):	$\delta_{v,Ges}$	2.15	%
Allowable deflection:	zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the permissible deflection.

2.2.5 Long term load case

2.2.5.1 Stress proof

$$\sigma_{R,res} = \frac{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| \cdot \bar{\sigma}_R + |\sigma_{sonst}| \cdot \sigma_{R,L}}{|\sigma_{qv,qh,qh^*}| + |\sigma_{sonst}|} \quad (9.01c)$$

Required safety coefficient, bending tensile stress:			erf γ_{RBZ}	2.50	[-]
Required safety coefficient, bending compressive stress:			erf γ_{RBD}	2.50	[-]
Flexural tensile strength to be considered	$\sigma_{RBZ,res}$	76.74	76.73	76.51	N/mm²
Flexural compressive strength to be considered	$\sigma_{RBD,res}$	126.92	126.58	126.64	N/mm²

Inside

Curve correction factor, internal:	α_{ki}	1.042	[-]

		crown	springline	invert	
$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_i}$ (8.13)					
Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	6.710	-7.357	7.084	N/mm²
$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} + \alpha_{ki} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_i}$ (8.13)					
Stress due to other loads	σ_{sonst}	0.161	-0.178	0.232	N/mm²
$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$					
Total stress	σ	6.871	-7.535	7.316	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	11.169	---	10.458	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	---	16.825	---	[-]

outside

Curve correction factor, external:			α_{ka}	0.958	[-]
		crown	springline	invert	

$$\sigma_{qv,qh,qh^*} = \frac{\Sigma N_{qv,qh,qh^*}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{qv,qh,qh^*}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to soil and traffic loads	σ_{qv,qh,qh^*}	-6.247	5.645	-6.652	N/mm²

$$\sigma_{sonst} = \frac{\Sigma N_{sonst}}{A_{rad}} - \alpha_{ka} \cdot \frac{\Sigma M_{sonst}}{W_a} \quad (8.13)$$

Stress due to other loads	σ_{sonst}	-0.133	0.162	-0.181	N/mm²

$$\sigma = \sigma_{qv,qh,qh^*} + \sigma_{sonst}$$

Total stress	σ	-6.380	5.807	-6.834	N/mm²
Safety coefficient flexural tension:	γ_{BZ}	---	13.193	---	[-]
Safety coefficient flexural compression:	γ_{BD}	19.893	---	18.532	[-]

All calculated safety coefficients of the stress proof are sufficient.

2.2.5.2 Deformation proof

Calculation mode:			linear		
Ratio:			I/(A·rm²)	0.00132	[-]
Ratio 'I/(A·rm²)·κ~Q':			I/(A·rm²)·κ_Q	0.00158	[-]
		q_v	q_h	q_h^*	
Deflection coefficient for bending moments	c_v	-0.0893	0.0833	0.0640	[-]
Deflection coefficient for normal forces	c^N_v	-0.6830	-0.6810	-0.2470	[-]
Deflection coefficient for lateral forces	c^Q_v	-0.3590	0.3350	0.2430	[-]

$$c' = c + \frac{I}{A \cdot r_m^2} \cdot [c^N + 2(1 + v) \cdot \kappa_Q \cdot c^Q] \quad (6.20)$$

Resulting deformation coefficient	c'_v	-0.0918	0.0839	0.0647	[-]
Resulting deformation coefficient	c'_h	0.0902	-0.0857	-0.0676	[-]

$$\Delta d_v = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{v,qv} \cdot q_v + c_{v,qh} \cdot q_h + c_{v,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16a)$$

$$\Delta d_h = \frac{2 \cdot r_m}{8 S_0} \cdot (c_{h,qv} \cdot q_v + c_{h,qh} \cdot q_h + c_{h,qh^*} \cdot q_h^*) \quad (8.16b)$$

Vertical diameter change:		Δd_v	4.49	mm
Horizontal diameter change:		Δd_h	4.38	mm

$$\delta_{v,B} = \frac{\Delta d_v}{2 \cdot r_m} \cdot 100 \text{ in } \% \quad (8.17)$$

Relative vertical deformation (due to loads, elastic, Type B):		$\delta_{v,B}$	1.34	%
Predeformation (e. g. due to manufacturing, plastic, Type A):		$\delta_{v,A}$	1.00	%

$$\delta_{v,Ges} = \delta_{v,A} + \delta_{v,B}$$

Total vertical deformation (Type A + Type B):		$\delta_{v,Ges}$	2.34	%
Allowable deflection:		zul δ_v	6.00	%

The deflection determined is less than the permissible deflection.

Peštan doo.
Put 1300 Kaplara 188
34301 Bukovik
Serbien

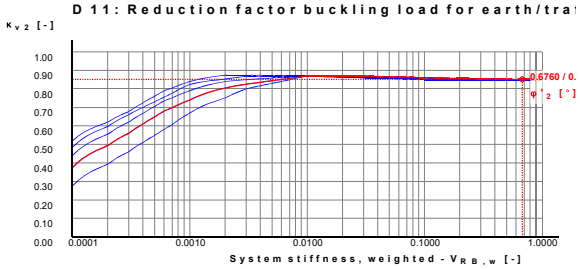
2.2.5.3 Stabilty proof radial, linear

Earth and traffic loads

Pipe stiffness:	$\bar{S}_R$	446,598	N/m²

$$S_{Bh} = 0.60 \cdot \zeta \cdot E_{2,\sigma} \qquad (6.16)$$

Horizontal bedding stiffness:	S_{Bh}	0.661	N/mm²
System stiffness, weighted:	$V_{RB,w}$	0.6760	[-]



Reduction factor buckling load for earth/traffic loads:	κ_{v2}	0.85	[-]
Friction angle in bedding zone:	φ'_2	20.000	°

$$\text{krit } q_v = \kappa_{v2} \cdot \left(3 + \frac{1}{3 \cdot V_{RB,w}} \right) \cdot \bar{S}_R \qquad (9.06b)$$

Critical vertical total load:	krit q_v	1,328.7	kN/m²
Total vertical load:	q_v	73.39	kN/m²

$$\gamma_{Stab,rad} = \frac{\text{krit } q_v}{q_v} \qquad (9.07)$$

Safety stability, radial:	$\gamma_{Stab,rad}$	18.10	[-]
Required safety coefficient, instability (buckling):	erf γ_{stab}	2.50	[-]

The buckling proof is fulfilled.

2.2.5.4 stability proof, nonlinear

The nonlinear stability proof is not applicable because of VRB > 1.0 (rigid pipe) or relative vertical deformation < 6%.

All necessary proofs are ok.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

КОЛИЧИНЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА ЗА ВОДОВОДНУ МРЕЖУ

Деоница	Ширина рова [m]	Дужина деонице [m]	Планум [m]	ИСКОП					Разупирање рова [m^2]	Песак [m^3]	Планирање дна рова [m^2]	ЗАТРПАВАЊЕ РОВА		Одвоз [m^3]
				Зона 1 0-2 m [m^3]	Зона 2 2-4 m [m^3]	Зона 3 4-6 m [m^3]	Зона 4 > 6 m [m^3]	Ископ укупно [m^3]				Земља [m^3]	Шљунак [m^3]	
P.1-P.2	0.80	19.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P.2-SK13	0.80	1.67	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00	1.94	5.52	0.67	1.34	0.00	1.26	1.94
SK13-SK12	0.80	51.03	0.00	51.65	0.00	0.00	0.00	51.65	149.55	20.34	40.85	0.00	30.83	51.65
SK12-PH2	0.80	19.48	0.00	21.06	0.00	0.00	0.00	21.06	60.45	7.76	15.60	0.00	13.11	21.06
PH2-SK11	0.80	16.88	0.00	18.97	0.00	0.00	0.00	18.97	54.18	6.73	13.50	0.00	12.08	18.97
SK11-PH1	0.80	61.93	0.00	68.70	0.00	0.00	0.00	68.70	196.52	24.68	49.55	0.00	43.43	68.70
PH1-SK10	0.80	71.73	0.00	82.22	0.00	0.00	0.00	82.22	234.23	28.58	57.44	0.00	52.95	82.22
УКУПНО		**241.97**		**244.54**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**244.54**	**700.45**	**88.76**	**178.28**	**0.00**	**153.66**	**244.54**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА ЗА ВОДОВОДНУ МРЕЖУ

Бр.	Спецификација материјала за подземни хидрант PH1 и PH2	ком	kg/kom	kg
1	T комад Ø100/80 мм	2	18.4	36.8
2	затварач EURO20 (тип21) Ø80	2		
3	N комад Ø80	2	9.5	19
4	подземни хидрант	2		
5	улична капа са затварачем + вретено са четвртком	2		
6	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	4		
	УКУПНО			**55.8**

Бр.	Спецификација материјала за чвор P.1	ком	kg/kom	kg
1	T комад Ø150/150 мм	1	32	32
2	затварач EURO20 (тип21) Ø150	3		
3	FFG комад Ø150/800 mm	2	35.7	71.4
4	Универзална спојница тип E (Мулти јоинт) Ø150	2		
5	МДК Ø150	1		
6	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	1		
7	FFR комад Ø150/100 mm	1	12.8	12.8
8	МДК Ø100	1		
	УКУПНО			**116.2**

Бр.	Спецификација материјала за чвор P.2.	ком	kg/kom	kg
1	FFG комад Ø100/600 mm	1	18.9	18.9
2	затварач EURO20 (тип21) Ø100	1		
3	МДК Ø100	1		
4	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	2		
	УКУПНО			**18.9**

Бр.	Спецификација материјала за скретање SK13	ком	kg/kom	kg
1	FFK DN100 30°	2	19	38
2	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	2		
	УКУПНО			**38**

Бр.	Спецификација материјала за скретање SK10	ком	kg/kom	kg
2	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	1		
	УКУПНО			**0**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ УЛИЦИ У БАЧКОЈ ТОПОЛИ

ВОДОВОД DN110

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.01.00	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
03.01.01	**Обележавање трасе водовода.** Позицијом су обухваћена сва мерења са циљем преноса података из пројекта на терен, као и осигурање, обнављање и одржавање тачака успостављених на терену током читавог периода грађења, односно до предаје радова Инвеститору и сви трошкови преузимања података од РГЗ-а. Мерење и обрачун је по м' обележене и изведене трасе водовода.	m'	242.00	200.00	48,400.00
03.01.02	**Утврђивање положаја подземних инсталација** пре почетка извођења радова Позицијом су обухваћени сви трошкови на обезбеђењу ажурног катастра подземних инсталација за предметну локацију од стране РГЗ-а и достављању истог надзорном органу пре отпочињања радова,сви трошкови на прибављању података о положају постојећих инсталација од ЈКП-а и других предузећа,испитивање локације помоћу одговарајућих детектора,"шлицовање" попречних профила на траси канализације ручним ископом рова дубине1,0-2,5м и сарадња са надлежним комуналним и другим предузећима у циљу благовремено предузимања мера заштите.Мерење и обрачун је по м' водовода.	m'	242.00	300.00	72,600.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.01.03	**План превентивних мера-ЗА СВЕ РАДОВЕ** Обавеза Извођача је да одреди једног или више координатора за безбедност и здравље на раду у фази пројектовања (удаљемтексту:координатор за израду пројекта),који ће израдити План превентивних мера и обављати послове из чл.11.Уредбе о безбедности и здрављу на раду на привременим или покретним градилиштима(„Службени гласникРС“,бр.14/09и95/10).Координатор за израду пројекта ће,услед настале промене на градилишту,а на захтев координатора за извођење радова, вршити измене и допуне Плана превентивних мера. Мерење и обрачун је паушално.	пауш.	1	200,000.00	200,000.00
03.01.04	**Демонтажа постојећег цевовода** Након ископавања и проналажења постојећег цевовода који је предвиђен за укидање, извршити демонтажу цеви, фазонских комада и арматуре, очистити их од земље, утоварити у возила и одвести у депонију коју одреди Надзорни орган, истоварити у депонији, класифицирати по врстама, сачинити инвентарку листу и писмено преко грађевонског дневника предати Надзорном органу. Обрачун се врши по m' демонтираног цевовода	m'	214.00	1,100.00	235,400.00
				УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**556,400.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
	Следеће ставке важе за све позиције земљаних радова: Извођачу се неће признати трошкови на ископу, одвозу ископаног материјала и већем утрошку материјала за затрпавање рова који су настали као последица одроњавања материјала у ров услед не спровођења адкватних мера заштите ископа, прекопавања мимо пројекта или налога Надзорног органа. Ови трошкови падају на терет Извођача.				
03.02.01	**Машински и ручни ископ рова у материјалу II и III категорије.** Ископ извршити у свему према нагибима, димензијама и котама назначеним у пројекту - према детаљима заједничких или појединачних ровова. Ископ вршити машински, осим на деоницама где се траса укршта са подземним инсталацијама где ће се ископ вршити ручно, као и на свим оним местима где механизација може да оштети постојеће објекте, дрвеће и инфраструктуру. Приликом ископа рова, где дубина ископа прелази 1,00 метар, одмах треба извршити подграђивање рова како би се могао несметано и безбедно обавити рад на ископу, монтажи и испитивању цевовода. Приликом ископа земљу утоварити у камион или привремено одложити уз руб ископаног рова на таквој удаљености на којој неће изазвати урушавање рова, а најмање 1,0 м од ивице рова. Позицијом су обухваћени сви трошкови на ископу материјала за ров са потребним проширењем ископа рова за разупирање рова, проширењем и продубљењем ископа у зони ревизионог окна, евентуално црпљење процедних вода муљним пумпама и чишћење терена у појасу рова након довршења радова на изградњи канализације. Подграда, утовар и одвоз материјала се посебно обрачунавају и наплаћују. Мерење и плаћање је по m³ ископаног самониклог материјала				
	машински ископ (80%)	m^3	195.63	1,200.00	234,758.40
	ручни ископ (20%)	m^3	48.91	2,000.00	97,816.00
	Проширење рова за шахтове				
	машински ископ (80%)	m^3	29.09	1,200.00	34,907.52
	ручни ископ (20%)	m^3	7.27	2,000.00	14,544.80

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.02	**Планирање дна рова.** Позицијом су обухваћене потребне корекције дна рова (ископ или затрпавање) да би се добио потребан пад, фино планирање дна рова према датим котама и падовима из пројекта (±3цм) и збијање подтла вибро плочом до пројектом захтеване збијености. Мерење и обрачун је по m² испланиране и збијене површине дна рова.	m^2	178.3	200.00	35,656.00
03.02.03	**Израда подложног слоја од песка око цеви.** Набавка, транспорт и уграђивање песка испод (постељица), са стране и изнад цеви. После постављања цеви на постељицу од песка (d=10cm за пречнике мање од Ø500mm, односно d=20cm за пречнике веће од Ø500mm) и завршеног испитивања на водоиздржљивост, извршити затрпавање цеви до на 30cm изнад темена цеви. Насипање вршити ручно у слојевима од највише 30cm са истовременим подбијањем испод цеви и набијањем слојева ручним или лаким машинским набијачима. Приликом набијања песка потребно је издизати подграду од дна у висини насипа песка како не би дошло до растресања набијеног материјала при накнадном вађењу подграде. Набијање вршити до потребне збијености по Прокторовој скали од 95%. Збијање вршити до атестом доказане збијености која је захтевана пројектом. Плаћа се по m³ уграђеног песка у ров.	m^3	88.8	2,500.00	221,900.00
03.02.04	**Затрпавање рова водовода.** После завршеног испитивања цевовода на вододрживост извршити затрпавање рова. У зони саобраћајнице затрпавање се врши шљунком до нивоа постељице саобраћајнице. Изван зоне саобраћајница затрпавање се може вршити земљом из ископа. Ископани површински слој земље са биљним покривачем вратити на првобитно место. Материјал се збија у слојевима од 20cm до збијености од 95% по Проктору. Плаћа се по m³ материјала уграђеног у ров.				
	Шљунак	m^3	153.7	3,000.00	460,980.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.05	**Црпљење воде из рова.** Евентуалне подземне, атмосферске или воде другог порекла црпити из рова технологијом коју предложи Извођач радова на бази сопствене техничке опремљености. Потребно је обезбедити да се цеви полажу само у сувом рову. Позицијом је обухваћен сав рад, материјал, транспорт, опрема и сви припадајући трошкови на црпљењу воде из рова и дистрибуцијом воде до реципијента. Мерење и обрачун је по m' штићеног цевовода	час	25.0	1,200.00	30,000.00
03.02.06	Транспорт,насипање и набијање крупнозрног тла (шљунка или песка или мешавине шљунка и песка) испод доње плоче грађевине , дебљине d=20cm са набијањем до модула стишљивости Ms=30MPa. Обрачун по m³ набијеног тла.	m³	1.82	3,000.00	5,460.00
03.02.07	**Одвоз преосталог материјала из ископа**. Позицијом је обухваћен утовар, одвоз, истовар и грубо планирање истовареног материјала. Мерење и обрачун је по m³ одвезеног материјала у самониклом стању на Градску депонију.	m³	244.5	1,000.00	244,540.00
				УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**1,380,562.72**
03.03.00	**ТЕСАРСКИ РАДОВИ**				
03.03.01	**Разупирање рова** Радиосигурања бочних страна рова од зарушавања, потребно је извршити двоструко разупирање рова здравом грађом и челичним лимом, у свему према техничким прописима за ту врсту радова, тако да се обезбеди потпуна заштита радника и неометана монтажа цеви у рову. Позицијом су обухваћени набавка, транспорт, монтажа, демонтажа, чишћење и сортирање оплате. Плаћа се по m² обострано разупрте површине.	m²	700.5	200.00	140,090.00
				УКУПНО ТЕСАРСКИ РАДОВИ:	**140,090.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.00	**МОНТАЖНИ РАДОВИ**				
	Следеће ставке важе за све позиције везане за цевни материјал: Све цеви и фазонски комади морају одговарати SRPS односно европским стандардима и имати прописане атесте о квалитету и потребне гаранције. Транспорт, складишење, преношење дуж рова, монтажу, испитивање, затрпавање као и припрему рова извршити према важећим техничким прописима и условима које пропише произвођач цеви. Полагање цеви извести према пројектованом паду и котама, а уз примену одговарајуће механизације. Цеви морају добро да налегну на пешчану подлогу и морају бити водонепропустиве, као и спојеви између њих. У току монтаже цеви, водити рачуна да се цеви правилно центрирају у вертикалном и хоризонталном правцу. Цеви полагати у ров и спајати на начин који је прописао произвођач. Канализационе цеви се полажу почев од најнизводније деонице (најниже коте), па надаље сукцесивно према узводним деоницама. Засипавање ископа и набијање засипа треба обавити у складу с упутсвима произвођача, у зависности од карактеристика тла и присутности подземне воде. Све радове извести према техничким				

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.01	Набавка, транспорт и монтажа полиетиленских цеви за транспорт воде под притиском, израђених од полиетилена високе густине ХДПЕ ПЕ-100, називног притиска, пречника и класе одређене пројектом. ХДПЕ ПЕ-100 цеви треба да буду произведене и атестиране у складу са ЕН 12201 о чему ће сведочити ДВГЊ сертификат и ИНСТА ЦЕРТ сертификат као обавезни прилог уз испоручене цеви. Цеви треба да буду типа "Пештан" Арађеловац или друге цеви еквивалентних карактеристика. Цеви су предвиђене за радни притисак ПН 10 (20˚Ц), одобрене за пијаћу воду, морају бити отпорне на УВ зрачење, радијацију и мраз; произвођач, тип, притисак и датум производње морају бити одштампани на свакој цеви; сигурносни фактор Ц=1,25; минимална вредност СДР 17, ПН 10 погодне за сучеоно и електрофузионо заваривање. Произвођач, тип, притисак и датум производње морају бити одштампани на свакој цеви.				
	DN/OD 110	m	242.0	1,800.00	435,600.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.02	**ЛГ фазонски комади** Позицијом је обухваћена набавка, транспорт, привремено складиштење, разношење дуж рова и монтажа ЛГ фазонских комада НП10 за спојеве водоводне арматуре у шахту са припадајућим заптивним материјалом и шрафовском робом. Фазонски комади морају бити фабрички антикорозивно заштићени. Обрачун је по кг.	kg	228.9	1,500.00	343,350.00
03.04.03	**Водоводна арматура** Позицијом је обухваћена набавка и довоз водоводне арматуре са спојним и заптивним материјалом, привремено складиштење, разношење дуж рова и монтажа водоводне арматуре. Обрачун је по комаду.				
	затварач ЕУРО20 (тип21) Ø80	kom	2	21,000.00	42,000.00
	затварач ЕУРО20 (тип21) Ø100	kom	1	22,600.00	22,600.00
	затварач ЕУРО20 (тип21) Ø150	kom	3	32,200.00	96,600.00
	Универзална спојница тип Е Ø150	kom	2	18,900.00	37,800.00
	Монтажно демонтажни комад Ø150	kom	1	24,870.00	24,870.00
	Монтажно демонтажни комад Ø100	kom	2	21,300.00	42,600.00
	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	kom	10	3,900.00	39,000.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.04	**Подземни противпожарни хидранти** Набавка, транспорт и монтажа подземних против-пожарних хидраната ф 80 мм, према спецификацији датој у пројекту. У јединичну цену позиције улази сав потребан рад и спојни и заптивни материјал укључујући и вентиле са телескопским вретеном. Обрачун је по ком.	kom	2	58,500.00	117,000.00
03.04.05	Набавка, транспорт и монтажа водонепропусног поклопца за шахт (без рупа), од композитног материјала, са закључавањем, носивости 400 kN, са прстеном. Обрачун се врши по комаду.	kom	2	18,500.00	37,000.00
03.04.06	Набавка, транспорт и монтажа пењалица по ДИН-у 1212. Пењалице поставити на растојању од 0,3 м по висини, наизменично. Прва пењалица се поставља на 0,4 м од врха силаза. Обрачун се врши по комаду.	kom	10	980.00	9,800.00
03.04.07	**Подбушивање испод државног пута**. Набавка, монтажа, подбушивање заштитне цеви испод државног пута за провлачење водоводне цеви, заједно са свим радовима и опремом. Приликом извођења обезбедити механизацију за вађење муља на супротној страни од које креће подбушивање. Заштитна цев **PEHD DN/OD160 PN10 SDR17**	m	19.25	12,000.00	231,000.00
03.04.08	**УЛИЧНЕ КАПЕ ЗА ЕВ ЗАТВАРАЧЕ** Набавка, транспорт и монтажа ЛГ уличних капа са поклопцем и подложном плочом за затвараче, минимално оптерећење од 200 kN за поклопце и 400kN за капе, капе су са неподесивом висином. У цену позиције улази сав потребан рад, спојни и заптивни материјал. Обрачун је по ком.	kom	2.0	2,150.00	4,300.00
				УКУПНО МОНТАЖНИ РАДОВИ:	**1,483,520.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.05.00	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ**				
03.05.01	**Анкер блокови МБ20** Израда анкерних блокова (на вертикалним и хоризонталним скретањима цевовода, на стрмим деоницама-преко 10% пада) као и подметача у шахтовима испод арматуре, испод фазонских комада и надземних пожарних хидраната од набијеног бетона МБ20. Позицијом је обухваћена потребна оплата, као и справљање и уграђивање бетона. Обрачун је по комаду.	ком.	5.0	10,000.00	50,000.00
03.05.02	Набавка материјала и бетонирање слоја нерамираног бетона, дебљине d=10cm, C12/15. Обрачун по m³.	m³	0.91	17,000.00	15,470.00
03.05.03	Набавка материјала и бетонирање грађевине бетоном, C 25/30. Бетонирање извести у свему према пројекту конструкције и пројекту бетона. Обрачун по m^3.	m³	10.95	27,700.00	303,310.59
03.05.04	Набавка,сечење,чишћење,транспорт и уградња арматуре B-500B и/или MAR 500/560 у свему према плановима арматуре и спецификацији арматуре. Обрачун по kg уграђене арматуре	kg	1,110.18	250.00	277,545.00
	УКУПНО БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ:				**646,325.59**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.06.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
03.06.01	**Прикључак новопројектоване на постојећу водоводну мрежу** Припрема и спајање новопројектоване на постојећу мрежу. Обрачунава се потребан монтажни материјал који се не би могао идентификовати одговарајућим позицијама, рад као и евентуални посебни трошкови ангажовања надлежне комуналне организације на изради споја, затварање и пражњење мреже, демонтажа постојећих и убацивање и уклапање нових арматура и фазонских комада, поновно испирање постојеће мреже и пуштање у рад, као и евентуалне штете и надокнаде корисницима. Обрачун по ком.	ком.	1	105,000.00	105,000.00
03.06.02	**Превезивање постојећих кућних прикључака** (превезивање постојећих кућних прикључака на нову цев): - подбушивање огрлице (амброшелна) са вентилом за ливено-гвоздене цеви за прикључке до 2˝, или - одговарајући одвојак (ММА комад) са затварачем за прикључке веће од 2˝, са уградбеном гарнитуром и уличном капом, фитинзима и прикључном цеви. Позицијом је обухваћен: сав материјал и рад на превезивању кућних прикључака. Радови се морају обављати у складу са упутствима директивног надзора ЈКП "Комград" и уз њихово присуство. Мерење и обрачун по комаду комплетно превезаног кућног прикључка	ком.	9	45,000.00	405,000.00
03.06.03	**Дезинфекција и прање** Дезинфекција и прање цевовода према упутствима ЈКП-а надлежног за предметни цевовод, уз обавезно присуство Надзорног органа и обавезно достављање потврде о хемијско-физичкој и бактериолошкој исправности воде. Обрачун је по m' испитане мреже.	м'	242.00	200.00	48,400.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.06.04	**Хидрауличко испитивање водовода.** Позицијом су обухваћени сви рошкови на испитивању положене мреже на пробни притисак у свему према упутствима надлежне комуналне организације и техничким условима произвођача, уз обавезно присуство надзорног органа. Све евентуалне недостатке отклонити пре затрпавања рова.Обрачун је по м1 испитане мреже.	m'	242.00	150.00	36,300.00
03.06.05	Обезбеђење ископаног дела рова лаком градилишном оградом висине 2м са обе стране рова и сигналном уочљивом траком.Обрачун по м' ограде.	m'	484.00	180.00	87,120.00
03.06.06	**Израда пројекта изведеног објекта (ПИО). За све инсталације** После комплетне изградње водовода и канализације израдити документацију-пројекат изведеног објекта у 3 (три) примерка. Пројекат мора обавезно да садржи ситуацију изведене канализације, подужни профил, геодетски снимак са свим инсталацијама у откопаном рову, потврде о збијености рова, записнике о испитивању на водоиздрживост потписане од стране Извођача, Надзорног органа, Инвеститора и надлежног ЈКП, потврду о извршеном снимању водова од стране РГЗ-а и све неопходне доказе о квалитету уграђеног материјала.	пауш.	1	400,000.00	400,000.00
				УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**1,081,820.00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

РЕКАПИТУЛАЦИЈА РАДОВА - ВОДОВОД DN110

03.01.00	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	556,400.00
03.02.00	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	1,380,562.72
03.03.00	ТЕСАРСКИ РАДОВИ	140,090.00
03.04.00	МОНТАЖНИ РАДОВИ	1,483,520.00
03.05.00	БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ	646,325.59
03.06.00	ОСТАЛИ РАДОВИ	1,081,820.00

УКУПНО БЕЗ ПДВ-а (RSD) **5,288,718.31**
УКУПНО СА ПДВ-ом (RSD) **6,346,461.97**

Одговорни пројектант:

Ана Ћачић, маст.инж.грађ.
бр.лиценце 314 Р457 17

у Београду, септембар 2024. године

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

КОЛИЧИНЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА ЗА ЦЕВИ - ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА

Деоница	Ширина рова [m]	Дужина деонице [m]	Планум [m]	ИСКОП					Разупирање рова [m^2]	Песак [m^3]	Планирање дна рова [m^2]	ЗАТРПАВАЊЕ РОВА		Одвоз [m^3]
				Зона 1 0-2 m [m^3]	Зона 2 2-4 m [m^3]	Зона 3 4-6 m [m^3]	Зона 4 > 6 m [m^3]	Ископ укупно [m^3]				Земља [m^3]	Шљунак [m^3]	
FK.15-FK.16	2.00	18.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FK.14-FK.15	2.00	40.30	0.00	61.56	0.00	0.00	0.00	61.56	0.00	24.21	40.33	0.00	35.36	61.56
FK.13-FK.14	2.00	30.10	0.00	49.99	0.00	0.00	0.00	49.99	0.00	18.09	30.11	0.00	30.43	49.99
FK.12-FK.13	2.00	29.90	0.00	53.44	0.00	0.00	0.00	53.44	0.00	17.97	29.92	0.00	34.00	53.44
FK.11-FK.12	2.00	29.95	0.00	55.44	0.00	0.00	0.00	55.44	0.00	18.00	29.95	0.00	35.97	55.44
FK.10-FK.11	2.00	30.05	0.00	59.88	2.55	0.00	0.00	62.00	0.00	18.06	30.08	0.00	42.47	62.00
FK.9-FK.10	2.00	29.88	0.00	59.75	7.55	0.00	0.00	67.30	0.00	17.95	29.91	0.00	47.88	67.30
FK.8-FK.9	2.00	35.36	0.00	70.71	19.36	0.00	0.00	90.08	0.00	21.25	35.39	0.00	67.09	90.08
УКУПНО		**244.12**		**410.77**	**29.46**	**0.00**	**0.00**	**439.81**	**0.00**	**135.53**	**225.69**	**0.00**	**293.20**	**439.81**

КОЛИЧИНЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА ЗА ЦЕВИ - КИШНА КАНАЛИЗАЦИЈА

Деоница	Ширина рова [m]	Дужина деонице [m]	Планум [m]	ИСКОП					Разупирање рова [m^2]	Песак [m^3]	Планирање дна рова [m^2]	ЗАТРПАВАЊЕ РОВА		Одвоз [m^3]
				Зона 1 0-2 m [m^3]	Зона 2 2-4 m [m^3]	Зона 3 4-6 m [m^3]	Зона 4 > 6 m [m^3]	Ископ укупно [m^3]				Земља [m^3]	Шљунак [m^3]	
KK.11-KK.12	2.00	7.56	0.00	12.95	0.00	0.00	0.00	12.95	28.92	4.81	7.56	0.00	7.54	12.95
KK.10-KK.11	2.00	39.60	0.00	70.53	0.00	0.00	0.00	70.53	156.89	25.23	39.61	0.00	42.21	70.53
KK.9-KK.10	2.00	49.93	0.00	97.77	2.57	0.00	0.00	100.87	221.71	31.81	49.99	0.00	65.17	100.87
KK.8-KK.9	2.00	50.04	0.00	100.08	16.98	0.00	0.00	117.07	254.15	31.88	50.05	0.00	81.29	117.07
KK.7-KK.8	2.00	49.88	0.00	99.76	26.32	0.00	0.00	126.08	272.12	31.78	49.94	0.00	90.42	126.08
KK.6-KK.7	2.00	49.74	0.00	99.48	42.99	0.00	0.00	142.47	304.84	31.69	49.77	0.00	106.91	142.47
УКУПНО		**246.75**		**480.57**	**88.86**	**0.00**	**0.00**	**569.97**	**1238.63**	**157.20**	**246.92**	**0.00**	**393.54**	**569.97**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

УКУПНО ЗА ОБЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ	ИСКОП					Разупирање рова [m^2]	Песак [m^3]	Планирање дна рова [m^2]	ЗАТРПАВАЊЕ РОВА		Одвоз [m^3]
	Зона 1 0-2 m [m^3]	Зона 2 2-4 m [m^3]	Зона 3 4-6 m [m^3]	Зона 4 > 6 m [m^3]	Ископ укупно [m^3]				Земља [m^3]	Шљунак [m^3]	
УКУПНО:	891.34	118.32	0.00	0.00	1009.78	1238.63	292.73	472.61	0.00	686.74	1009.78

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ УЛИЦИ УЛИЦИ У БАЧКОЈ ТОПОЛИ

ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.01.00	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
03.01.01	**Обележавање трасе канализације.** Позицијом су обухваћена сва мерења са циљем преноса података из пројекта на терен, као и осигурање, обнављање и одржавање тачака успостављених на терену током читавог периода грађења, односно до предаје радова Инвеститору и сви трошкови преузимања података од РГЗ-а. Мерење и обрачун је по м' обележене и изведене трасе канализације.	m'	245.00	200.00	49,000.00
03.01.02	**Утврђивање положаја подземних инсталација пре почетка извођења радова** Позицијом су обухваћени сви трошкови на обезбеђењу ажурног катастра подземних инсталација за предметну локацију од стране РГЗ-а и достављању истог надзорном органу пре отпочињања радова,сви трошкови на прибављању података о положају постојећих инсталација од ЈКП-а и других предузећа,испитивање локације помоћу одговарајућих детектора,"шлицовање" попречних профила на траси канализације ручним ископом рова дубине1,0-2,5м и сарадња са надлежним комуналним и другим предузећима у циљу благовремено предузимања мера заштите.Мерење и обрачун је по м' канализације.	m'	245.00	300.00	73,500.00
				УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**122,500.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
	Следеће ставке важе за све позиције земљаних радова: Извођачу се неће признати трошкови на ископу, одвозу ископаног материјала и већем утрошку материјала за затрпавање рова који су настали као последица одроњавања материјала у ров услед не спровођења адкватних мера заштите ископа, прекопавања мимо пројекта или налога Надзорног органа. Ови трошкови падају на терет Извођача.				
03.02.01	**Машински и ручни ископ рова у материјалу II и III категорије.** Ископ извршити у свему према нагибима, димензијама и котама назначеним у пројекту - према детаљима заједничких или појединачних ровова. Ископ вршити машински, осим на деоницама где се траса укршта са подземним инсталацијама где ће се ископ вршити ручно, као и на свим оним местима где механизација може да оштети постојеће објекте, дрвеће и инфраструктуру. Приликом ископа рова, где дубина ископа прелази 1,00 метар, одмах треба извршити подграђивање рова како би се могао несметано и безбедно обавити рад на ископу, монтажи и испитивању цевовода. Приликом ископа земљу утоварити у камион или привремено одложити уз руб ископаног рова на таквој удаљености на којој неће изазвати урушавање рова, а најмање 1,0 м од ивице рова. Позицијом су обухваћени сви трошкови на ископу материјала за ров са потребним проширењем ископа рова за разупирање рова, проширењем и продубљењем ископа у зони ревизионог окна, евентуално црпљење процедних вода муљним пумпама и чишћење терена у појасу рова након довршења радова на изградњи канализације. Подграда, утовар и одвоз материјала се посебно обрачунавају и наплаћују. Мерење и плаћање је по m^3 ископаног самониклог материјала.				
	0 - 2m				
	машински ископ (80%)	m^3	713.1	1,200.00	855,686.40
	ручни ископ (20%)	m^3	178.3	2,000.00	356,536.00

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
	2 - 4m				
	машински ископ (80%)	m^3	94.7	1,900.00	179,846.40
	ручни ископ (20%)	m^3	23.7	2,500.00	59,160.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.02	**Планирање дна рова.** Позицијом су обухваћене потребне корекције дна рова (ископ или затрпавање) да би се добио потребан пад, фино планирање дна рова према датим котама и падовима из пројекта (±3цм) и збијање подтла вибро плочом до пројектом захтеване збијености. Мерење и обрачун је по m² испланиране и збијене површине дна рова.	m^2	472.6	200.00	94,522.00
03.02.03	**Израда подложног слоја од песка око цеви.** Набавка, транспорт и уграђивање песка испод (постељица), са стране и изнад цеви. После постављања цеви на постељицу од песка (d=10cm за пречнике мање од Ø500mm, односно d=20cm за пречнике веће од Ø500mm) и завршеног испитивања на водоиздржљивост, извршити затрпавање цеви до на 30cm изнад темена цеви. Насипање вршити ручно у слојевима од највише 30cm са истовременим подбијањем испод цеви и набијањем слојева ручним или лаким машинским набијачима. Приликом набијања песка потребно је издизати подграду од дна у висини насипа песка како не би дошло до растресања набијеног материјала при накнадном вађењу подграде. Набијање вршити до потребне збијености по Прокторовој скали од 95%. Збијање вршити до атестом доказане збијености која је захтевана пројектом. Плаћа се по m³ уграђеног песка у ров.	m^3	292.7	3,000.00	878,190.00
03.02.04	**Затрпавање рова канализације.** После завршеног испитивања канализације на вододрживост извршити затрпавање рова. У зони саобраћајнице затрпавање се врши шљунком или песком до коте терена постојећег стања. Материјал се збија у слојевима од 20cm до збијености од 95% по Проктору. Плаћа се по m³ материјала уграђеног у ров.				
	шљунак	m^3	686.7	3,000.00	2,060,220.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.05	**Црпљење воде из рова.** Евентуалне подземне, атмосферске или воде другог порекла црпити из рова технологијом коју предложи Извођач радова на бази сопствене техничке опремљености. Потребно је обезбедити да се цеви полажу само у сувом рову. Позицијом је обухваћен сав рад, материјал, транспорт, опрема и сви припадајући трошкови на црпљењу воде из рова и дистрибуцијом воде до реципијента. Мерење и обрачун је по m' штићеног цевовода.	час	40.0	1,200.00	48,000.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.06	**Израда подлоге од шљунк**а испод доњих плоча ревизионих силаза. Позицијом је обухваћена набавка, транспорт и израда подлоге од шљунка дебљине d=10 cm Плаћа се по m^3 уграђеног шљунка.	m^3	1.8	3,000.00	5,520.00
03.02.07	**Одвоз преосталог материјала из ископа**. Позицијом је обухваћен утовар, одвоз, истовар и грубо планирање истовареног материјала. Мерење и обрачун је по m^3 одвезеног материјала у самониклом стању на Градску депонију.	m^3	1009.8	1,100.00	1,110,758.00
				УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**5,648,438.80**
03.03.00	**РАЗУПИРАЊЕ РОВА**				
03.03.01	**Разупирање рова металном подградом.** Разупирање извршити металном подградом, типа као Krings или одговарајућом, обострано по целој дужини и дубини рова, где дубина ископа прелази 1.0m како би се несметано и безбедно обавили радови на ископу, монтажи и испитивању цевовода. Потребно је применити све потребне мере заштите у складу са прописима за ову врсту радова. Постављена подграда мора бити за 0.3m виша од околног терена а подграђивање вршити паралелно са напредовањем ископа. Извођач је дужан да свакодневно проверава стање подграде а нарочито пре уласка радника у ров и започињања било које операције ако јој је претходила дужа пауза. Позицијом је обухваћен довоз и одвоз подграде и сви радови са потребном опремом и материјалима на подграђивању и разупирању рова. Плаћа се по m^2 обострано разупрте површине.	m^2	1238.6	500.00	619,315.00
				УКУПНО РАЗУПИРАЊЕ РОВА:	**619,315.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.00	**МОНТАЖНИ РАДОВИ**				
	Следеће ставке важе за све позиције везане за цевни материјал: Све цеви и фазонски комади морају одговарати SRPS односно европским стандардима и имати прописане атесте о квалитету и потребне гаранције. Транспорт, складишење, преношење дуж рова, монтажу, испитивање, затрпавање као и припрему рова извршити према важећим техничким прописима и условима које пропише произвођач цеви. Полагање цеви извести према пројектованом паду и котама, а уз примену одговарајуће механизације. Цеви морају добро да налегну на пешчану подлогу и морају бити водонепропустиве, као и спојеви између њих. У току монтаже цеви, водити рачуна да се цеви правилно центрирају у вертикалном и хоризонталном правцу. Цеви полагати у ров и спајати на начин који је прописао произвођач. Канализационе цеви се полажу почев од најнизводније деонице (најниже коте), па надаље сукцесивно према узводним деоницама. Засипавање ископа и набијање засипа треба обавити у складу с упутсвима произвођача, у зависности од карактеристика тла и присутности подземне воде. Све радове извести према техничким прописима за ову врсту радова Прстенаста крутост је дефинисана пројектом а Извођач је дужан да од произвођача цеви прибави доказ о носивости-класи цеви према параметрима из пројекта.				

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.01	**Монтажа канализационих PVC цеви.** Набавка транспорт и уградња једнослојних компактних ПВЦ канализационих цеви, класе С-16 (чврстоће прстена СН 8 КН/м²), произведених од неомекшаног поливинил хлорида, а у свему према пројектованим пречницима и датој спецификацији. ПВЦ цеви треба да буду произведене и атестиране према ЕН 1401, о чему сведочи ИНСТА ЦЕРТ сертификат као обавезни прилог уз испоручене цеви. Цеви треба да буду типа ,,Пештан" Аранђеловац или друге цеви еквивалентних карактеристика. Цеви је потребно пажљиво полагати на претходно припремљену постељицу од песка, при полагању и монтажи цеви контролисати да исте буду положене у пројектованом паду без хоризонталних и вертикалних ломова. Контролу пада је потребно вршити геодетским инструментом уз присуство Надзорног органа. Радове извести у свему према техничким прописима за предвиђену врсту цеви, односно у складу са захтевима ЕН 1610, на начин који је предвидео произвођач цеви и у складу са упутствима Надзорног органа.				
	DN/OD 250, SN8	m	245	5,500.00	1,347,500.00
03.04.02	**KGF спојнице.** Позицијом је обухваћена набавка, транспорт и монтажа KGF спојнице за везу цеви са бетонским елементима. Плаћа се по комаду комплетно монтираног фазонског комада у зависности од пречника цеви.				
	DN/OD 250mm	ком	14	2,500.00	35,000.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.03	**Ливено-гвоздени поклопци.** Набавка, транспорт и монтажа ливено-гвоздених поклопаца од нодуларног лива класе носивости D400 kN за тежак саобраћај. Поклопац се поставља тачно ±0.5cm у нивоу терена, односно коловоза. Плаћа се по комаду комплетно монтираног поклопца.	ком.	8	18,500.00	148,000.00
03.04.04	**Подбушивање испод државног пута**. Набавка, монтажа, подбушивање заштитне цеви испод државног пута за провлачење канализационе цеви, заједно са свим радовима и опремом. Приликом извођења обезбедити механизацију за вађење муља на супротној страни од које креће подбушивање. Заштитна цев **PEHD DN/OD355 PN10 SDR17**	m	18.58	15,500.00	287,990.00
03.04.05	**Радна јама.** Ископ радне јаме, подграђивање бочних страна, црпљење подземне воде, уклањање муља механизацијом, затрпавање радне јаме шљунком по завршетку радова. Запремина радне јаме 25м3.	пау.		130,000.00	130,000.00
03.04.06	**Ливено - гвоздене пењалице.** Набавка, транспорт и уградња ливено-гвоздених пењалица. Плаћа се по комаду уграђених пењалица.	ком.	41	900.00	36,900.00
				УКУПНО МОНТАЖНИ РАДОВИ:	**1,985,390.00**
03.05.00	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ**				
03.05.01	**АБ растеретни прстен.** Набавка, транспорт и уградња готовог префабрикованог растеретног прстена Ø625mm од армираног бетона C30/37. Плаћа се по комаду комплетно уграђеног прстена. армиранобетонски прстен	ком.	8	11,000.00	88,000.00
03.05.02	**Израда бетонског слоја C12/15**, d=15cm испод АБ растеретног прстена Плаћа се по m^3 уграђеног бетона	m^3	2.80	17,000.00	47,600.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.05.03	**Монтажа ревизионог окна Ø1000mm** од префабрикованих АБ елемената С30/37. Позицијом је обухваћена: - набавка, довоз и истовар водонепропусних префабрикованих армирано-бетонских елемената шахтова (прстенови (h=0.25m; 0,5m; 1,0m) и конус (h=0,60m)), минималне дебљине зида од d=12 cm; - привремено одлагање или складиштење - развоз префабрикованих армиранобетонских елемената, додатног материјала и прибора потребног за потпуну и прописану уградњу, дуж трасе рова - сав рад на уградњи ревизионог окна са отварањем отвора са стране, обрадом пролаза кроз ревизионо окно и обрадом спојева монтажних елемената ревизионих окана специјалним цементним малтером или другим материјалом тако да буду водонепропусни. Плаћа се по m' изведеног ревизионог окна.	m'	15.00	15,000.00	225,000.00
03.05.04	**Израда кинете ревизионог окна** Позицијом је обухваћена набавка, довоз, справљање, уградња и нега бетона С16/20 за израду кинете, са малтерисањем кинете цементним малтером у два слоја и глачањем другог слоја до црног сјаја Мерење и обрачун је по m^3	m^3	1.6	18,000.00	28,800.00
03.05.05	**Израда бетонског слоја С12/15, d=10cm на подлози од шљунка**,као подлога за постављање ревизионог силаза. Слој бетона извести у ширини за 20cm већој од ширине дна окна. Шљунак је обрачунат посебном позицијом. Плаћа се по m3 комплетно изведеног бетонског слоја.	m^3	2.9	17,000.00	49,725.00
	УКУПНО БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ:				**439,125.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.06.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
03.06.01	**Испирање канализације** са одстрањивањем свих грубих предмета и прљавштине. Плаћа се по m' канализације.	m'	245	230.00	56,350.00
03.06.02	**Хидрауличко испитивање канализационе мреже.** Позицијом су обухваћени сви трошкови на испитивању цевовода, као и ревизионих окана на водонепропусност, а по завршеној монтажи појединих деоница цевовода, уз обавезно присуство Надзорног органа. Испитивање извести у свему према и техничким условима произвођача и важећим прописима за ту врсту радова. Све евентуалне недостатке отклонити пре затрпавања рова. Плаћа се по m' испитане канализације.	m'	245	150.00	36,750.00
03.06.03	**Прикључак нове канализације на постојећу** Позицијом су обухваћени сви радови на сечењу, блиндирању и повезивању постојеће канализације са новом, увлачење канализационе цеви и обрада споја у циљу обезбеђивања водонепропусности истог са набавком и довозом потребног материјала Обрачун по комаду.	ком.	1	50,000.00	50,000.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.06.04	**Геодетско снимање изведене канализационе мреже и кућних прикључака.** Геодетско снимање изграђене канализационе мреже са израдом елабората и предајом истог Наручиоцу (пре обављања техничког прегледа) у дигиталном облику, електронски потписано од стране одговорног лица израђивача елабората (предузетника, односно правног лица које је израдило елаборат) и овлашћеног лица које је израдило елаборат.	m'	245	150.00	36,750.00
03.06.05	**Израда нових кућних прикључака** Позицијом је обухваћен :сав материјал и рад на изради кућних прикључака (ископ и одвоз материјала, подграда, уградњацеви ПВЦØ160СН8 сасвим потребним фазонским комадима на слој песка д=10цм,затрпавање цеви до на 10цм изнад темена цеви по целој дужини рова са сабијањем затрпавање шљунковито- песковитим материјалом са сабијањем, повезивање на ревизиони шахт, а у свему према условима ЈП "Комград"). Мерење и обрачун је по комаду комплетно изведеног кућног прикључка.	ком.	9	50,000.00	450,000.00
03.06.06	**Обезбеђење ископаног дела рова** лаком градилишном оградом висине 2м са обе стране рова и сигналном уочљивом траком.Обрачун по м' ограде.	m'	490.00	180.00	88,200.00
				УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**718,050.00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

РЕКАПИТУЛАЦИЈА РАДОВА - ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА

03.01.00	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	122,500.00
03.02.00	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	5,648,438.80
03.03.00	РАЗУПИРАЊЕ РОВА	619,315.00
03.04.00	МОНТАЖНИ РАДОВИ	1,985,390.00
03.05.00	БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ	439,125.00
03.06.00	ОСТАЛИ РАДОВИ	718,050.00

УКУПНО БЕЗ ПДВ-а (RSD)	**9,532,818.80**
УКУПНО СА ПДВ-ом (RSD)	**11,439,382.56**

Одговорни пројектант:

Ана Ћачић, маст.инж.грађ.
бр.лиценце 314 Р457 17

НАПОМЕНА: У ОВОМ ПРЕДМЕРУ СУ ОБРАЂЕНЕ КОЛИЧИНЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ФЕКАЛНЕ И КИШНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ, С ОБЗИРОМ НА ТО ДА СЕ КИШНА И ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА ПОЛАЖУ У ЗАЈЕДНИЧКОМ РОВУ, НА ДЕЛУ ИЗМЕЂУ ШАХТОВА FK.8-FK.15

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ ХИДРОТЕХНИЧКИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ УЛИЦИ У БАЧКОЈ ТОПОЛИ

КИШНА КАНАЛИЗАЦИЈА

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.01.00	**ПРИПРЕМНИ РАДОВИ**				
03.01.01	**Обележавање трасе канализације.** Позицијом су обухваћена сва мерења са циљем преноса података из пројекта на терен, као и осигурање, обнављање и одржавање тачака успостављених на терену током читавог периода грађења, односно до предаје радова Инвеститору и сви трошкови преузимања података од РГЗ-а. Мерење и обрачун је по м' обележене и изведене трасе канализације.	m'	247.00	200.00	49,400.00
03.01.02	**Утврђивање положаја подземних инсталација пре почетка извођења радова** Позицијом су обухваћени сви трошкови на обезбеђењу ажурног катастра подземних инсталација за предметну локацију од стране РГЗ-а и достављању истог надзорном органу пре отпочињања радова,сви трошкови на прибављању података о положају постојећих инсталација од ЈКП-а и других предузећа,испитивање локације помоћу одговарајућих детектора,"шлицовање" попречних профила на траси канализације ручним ископом рова дубине1,0-2,5м и сарадња са надлежним комуналним и другим предузећима у циљу благовремено предузимања мера заштите.Мерење и обрачун је по м' канализације.	m'	247.00	300.00	74,100.00
				УКУПНО ПРИПРЕМНИ РАДОВИ:	**123,500.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
	Следеће ставке важе за све позиције земљаних радова: Извођачу се неће признати трошкови на ископу, одвозу ископаног материјала и већем утрошку материјала за затрпавање рова који су настали као последица одроњавања материјала у ров услед не спровођења адкватних мера заштите ископа, прекопавања мимо пројекта или налога Надзорног органа. Ови трошкови падају на терет Извођача.				
03.02.01	**Машински и ручни ископ рова у материјалу II и III категорије.** Ископ извршити у свему према нагибима, димензијама и котама назначеним у пројекту - према детаљима заједничких или појединачних ровова. Ископ вршити машински, осим на деоницама где се траса укршта са подземним инсталацијама где ће се ископ вршити ручно, као и на свим оним местима где механизација може да оштети постојеће објекте, дрвеће и инфраструктуру. Приликом ископа рова, где дубина ископа прелази 1,00 метар, одмах треба извршити подграђивање рова како би се могао несметано и безбедно обавити рад на ископу, монтажи и испитивању цевовода. Приликом ископа земљу утоварити у камион или привремено одложити уз руб ископаног рова на таквој удаљености на којој неће изазвати урушавање рова, а најмање 1,0 м од ивице рова. Позицијом су обухваћени сви трошкови на ископу материјала за ров са потребним проширењем ископа рова за разупирање рова, проширењем и продубљењем ископа у зони ревизионог окна, евентуално црпљење процедних вода муљним пумпама и чишћење терена у појасу рова након довршења радова на изградњи канализације. Подграда, утовар и одвоз материјала се посебно обрачунавају и наплаћују. Мерење и плаћање је по m³ ископаног самониклог материјала.				
	<u>0 - 2m за сливничке везе</u>				
	машински ископ (80%)	m^3	7.7	1,200.00	9,187.20

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
	ручни ископ (20%)	m^3	1.9	2,000.00	3,828.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.02	**Планирање дна рова.** Позицијом су обухваћене потребне корекције дна рова (ископ или затрпавање) да би се добио потребан пад, фино планирање дна рова према датим котама и падовима из пројекта (±3цм) и збијање подтла вибро плочом до пројектом захтеване збијености. Мерење и обрачун је по m² испланиране и збијене површине дна рова.	m^2	7.9	200.00	1,574.00
03.02.03	**Израда подложног слоја од песка око цеви.** Набавка, транспорт и уграђивање песка испод (постељица), са стране и изнад цеви. После постављања цеви на постељицу од песка (d=10cm за пречнике мање од Ø500mm, односно d=20cm за пречнике веће од Ø500mm) и завршеног испитивања на водоиздржљивост, извршити затрпавање цеви до на 30cm изнад темена цеви. Насипање вршити ручно у слојевима од највише 30cm са истовременим подбијањем испод цеви и набијањем слојева ручним или лаким машинским набијачима. Приликом набијања песка потребно је издизати подграду од дна у висини насипа песка како не би дошло до растресања набијеног материјала при накнадном вађењу подграде. Набијање вршити до потребне збијености по Прокторовој скали од 95%. Збијање вршити до атестом доказане збијености која је захтевана пројектом. Плаћа се по m³ уграђеног песка у ров.	m^3	5.1	3,000.00	15,300.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.02.04	**Затрпавање рова.** После завршеног испитивања канализације на вододрживост извршити затрпавање рова. У зони саобраћајнице затрпавање се врши шљунком до нивоа постељице саобраћајнице. Изван зоне саобраћајница затрпавање се може вршити земљом из ископа. Ископани површински слој земље са биљним покривачем вратити на првобитно место. Материјал се збија у слојевима од 20cm до збијености од 95% по Проктору. Плаћа се по m³ материјала уграђеног у ров.				
	шљунак	m^3	4.3	3,000.00	12,750.00
03.02.05	**Одвоз преосталог материјала из ископа**. Позицијом је обухваћен утовар, одвоз, истовар и грубо планирање истовареног материјала. Мерење и обрачун је по m³ одвезеног материјала у самониклом стању на Градску депонију.	m^3	9.6	1,100.00	10,527.00
				УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:	**53,166.20**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.03.00	**МОНТАЖНИ РАДОВИ**				
	Следеће ставке важе за све позиције везане за цевни материјал: Све цеви и фазонски комади морају одговарати SRPS односно европским стандардима и имати прописане атесте о квалитету и потребне гаранције. Транспорт, складишење, преношење дуж рова, монтажу, испитивање, затрпавање као и припрему рова извршити према важећим техничким прописима и условима које пропише произвођач цеви. Полагање цеви извести према пројектованом паду и котама, а уз примену одговарајуће механизације. Цеви морају добро да налегну на пешчану подлогу и морају бити водонепропустиве, као и спојеви између њих. У току монтаже цеви, водити рачуна да се цеви правилно центрирају у вертикалном и хоризонталном правцу. Цеви полагати у ров и спајати на начин који је прописао произвођач. Канализационе цеви се полажу почев од најнизводније деонице (најниже коте), па надаље сукцесивно према узводним деоницама. Засипавање ископа и набијање засипа треба обавити у складу с упутсвима произвођача, у зависности од карактеристика тла и присутности подземне воде. Све радове извести према техничким прописима за ову врсту радова Прстенаста крутост је дефинисана пројектом а Извођач је дужан да од произвођача цеви прибави доказ о носивости-класи цеви према параметрима из пројекта.				

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.03.01	**Монтажа канализационих PVC цеви.** Набавка транспорт и уградња једнослојних компактних ПВЦ канализационих цеви, класе С-16 (чврстоће прстена СН 8 КН/м²), произведених од неомекшаног поливинил хлорида, а у свему према пројектованим пречницима и датој спецификацији. ПВЦ цеви треба да буду произведене и атестиране према ЕН 1401, о чему сведочи ИНСТА ЦЕРТ сертификат као обавезни прилог уз испоручене цеви. Цеви треба да буду типа ,,Пештан" Аранђеловац или друге цеви еквивалентних карактеристика. Цеви је потребно пажљиво полагати на претходно припремљену постељицу од песка, при полагању и монтажи цеви контролисати да исте буду положене у пројектованом паду без хоризонталних и вертикалних ломова. Контролу пада је потребно вршити геодетским инструментом уз присуство Надзорног органа. Радове извести у свему према техничким прописима за предвиђену врсту цеви, односно у складу са захтевима ЕН 1610, на начин који је предвидео произвођач цеви и у складу са упутствима Надзорног органа.				
	DN/OD 160, SN8	m	9	2,700.00	23,625.00
	DN/OD 315, SN8	m	247	8,300.00	2,050,100.00
03.03.02	**KGF спојнице**. Позицијом је обухваћена набавка, транспорт и монтажа KGF спојнице за везу цеви са бетонским елементима. Плаћа се по комаду комплетно монтираног фазонског комада у зависности од пречника цеви.				
	DN/OD 160mm	ком	4	1,500.00	6,000.00
	DN/OD 315mm	ком	12	3,800.00	45,600.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.03.03	**Ливено-гвоздени поклопци.** Набавка, транспорт и монтажа ливено-гвоздених поклопаца од нодуларног лива класе носивости D400 kN за тежак саобраћај. Поклопац се поставља тачно ±0.5cm у нивоу терена, односно коловоза. Плаћа се по комаду комплетно монтираног поклопца. ливено гвоздени поклопац	ком	6	18,500.00	111,000.00
03.03.04	**Ливено - гвоздене пењалице.** Набавка, транспорт и уградња ливено-гвоздених пењалица. Плаћа се по комаду уграђених пењалица.	ком.	29	900.00	26,100.00
03.03.05	**Набавка, транспорт и монтажа уличног кишног сливника са сливничком решетком који се улива у кишну канализацију.** Позицијом је обухваћена набавка и довоз свог потребног материјала са израдом и уградњом MEA Road Gully улични сливника, или одговарајућег, израђен од полиетилена високе густине - ХДПЕ, са таложником и сифоном, хоризонталним изливом ДН 160/200, ливено-гвоздена решетка класе оптерећења Д400, у складу са СРПС ЕН 1433.	ком.	4	21,000.00	84,000.00
				УКУПНО МОНТАЖНИ РАДОВИ:	**2,346,425.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.00	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ**				
03.04.01	**АБ растеретни прстен.** Набавка, транспорт и уградња готовог префабрикованог растеретног прстена Ø625mm од армираног бетона C30/37. Плаћа се по комаду комплетно уграђеног прстена. армиранобетонски прстен	ком.	6	11,000.00	66,000.00
03.04.02	**Израда бетонског слоја C12/15**, d=15cm испод АБ растеретног прстена Плаћа се по m^3 уграђеног бетона	m^3	2.10	17,000.00	35,700.00
03.04.03	**Монтажа ревизионог окна Ø1000mm** од префабрикованих АБ елемената C30/37. Позицијом је обухваћена: - набавка, довоз и истовар водонепропусних префабрикованих армирано-бетонских елемената шахтова (прстенови (h=0.25m; 0,5m; 1,0m) и конус (h=0,60m)), минималне дебљине зида од d=12 cm; - привремено одлагање или складиштење - развоз префабрикованих армиранобетонских елемената, додатног материјала и прибора потребног за потпуну и прописану уградњу, дуж трасе рова - сав рад на уградњи ревизионог окна са отварањем отвора са стране, обрадом пролаза кроз ревизионо окно и обрадом спојева монтажних елемената ревизионих окана специјалним цементним малтером или другим материјалом тако да буду водонепропусни. Плаћа се по m' изведеног ревизионог окна.	m'	11.00	15,000.00	165,000.00
03.04.04	**Израда кинете ревизионог окна** Позицијом је обухваћена набавка, довоз, справљање, уградња и нега бетона C16/20 за израду кинете, са малтерисањем кинете цементним малтером у два слоја и глачањем другог слоја до црног сјаја Мерење и обрачун је по m^3	m^3	1.2	18,000.00	21,600.00

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.04.05	**Израда бетонског слоја C12/15, d=10cm на подлози од шљунка**,као подлога за постављање ревизионог силаза и сливника. Слој бетона извести у ширини за 20cm већој од ширине дна окна. Шљунак је обрачунат посебном позицијом. Плаћа се по m3 комплетно изведеног бетонског слоја.	m^3	1.5	17,000.00	25,500.00
	УКУПНО БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ:				**313,800.00**

Бр.	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
03.05.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ**				
03.05.01	**Испирање канализације** са одстрањивањем свих грубих предмета и прљавштине. Плаћа се по m' канализације.	m'	247	230.00	56,810.00
03.05.02	**Прикључак нове канализације на постојећу** Позицијом су обухваћена сва штемовања постојећег ревизионог окна, увлачење канализационе цеви и обрада споја у циљу обезбеђивања водонепропусности истог са набавком и довозом потребног материјала Обрачун по комаду	ком	1	82,000.00	82,000.00
03.05.03	**Геодетско снимање изведене канализационе мреже** Геодетско снимање изграђене канализационе мреже са израдом елабората и предајом истог Наручиоцу (пре обављања техничког прегледа) у дигиталном облику, електронски потписано од стране одговорног лица израђивача елабората (предузетника, односно правног лица које је израдило елаборат) и овлашћеног лица које је израдило елаборат. Обрачун по m' снимљеног цевовода	m'	247	150.00	37,050.00
03.05.04	**Хидрауличко испитивање канализационе мреже.** Позицијом су обухваћени сви трошкови на испитивању цевовода, као и ревизионих окана на водонепропусност, а по завршеној монтажи појединих деоница цевовода, уз обавезно присуство Надзорног органа. Испитивање извести у свему према и техничким условима произвођача и важећим прописима за ту врсту радова. Све евентуалне недостатке отклонити пре затрпавања рова. Плаћа се по m' испитане канализације.	m'	247	150.00	37,050.00
				УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**212,910.00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

РЕКАПИТУЛАЦИЈА РАДОВА - КИШНА КАНАЛИЗАЦИЈА

03.01.00	ПРИПРЕМНИ РАДОВИ	123,500.00
03.02.00	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	53,166.20
03.03.00	МОНТАЖНИ РАДОВИ	2,346,425.00
03.04.00	БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ	313,800.00
03.05.00	ОСТАЛИ РАДОВИ	212,910.00

УКУПНО БЕЗ ПДВ-а (RSD) **3,049,801.20**
УКУПНО СА ПДВ-ом (RSD) **3,659,761.44**

Одговорни пројектант:

Ана Ћачић, маст.инж.грађ.
бр.лиценце 314 Р457 17

НАПОМЕНА: **У ПРЕДМЕРУ ЗА ФЕКАЛНУ КАНАЛИЗАЦИЈУ СУ ОБРАЂЕНЕ КОЛИЧИНЕ ЗЕМЉАНИХ РАДОВА ЗА ИЗВОЂЕЊЕ КИШНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ, С ОБЗИРОМ НА ТО ДА СЕКИШНА И ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА ПОЛАЖУ У ЗАЈЕДНИЧКОМ РОВУ, НА ДЕЛУ ИЗМЕЂУ ШАХТОВА FK.8-FK.15**

у Београду, септембар 2024. године

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

РЕКАПИТУЛАЦИЈА ХИДРОТЕХНИЧКИХ РАДОВА У ЖЕЛЕЗНИЧКОЈ УЛИЦИ

1	ВОДОВОД	5,288,718.31
2	ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА	9,532,818.80
3	КИШНА КАНАЛИЗАЦИЈА	3,049,801.20

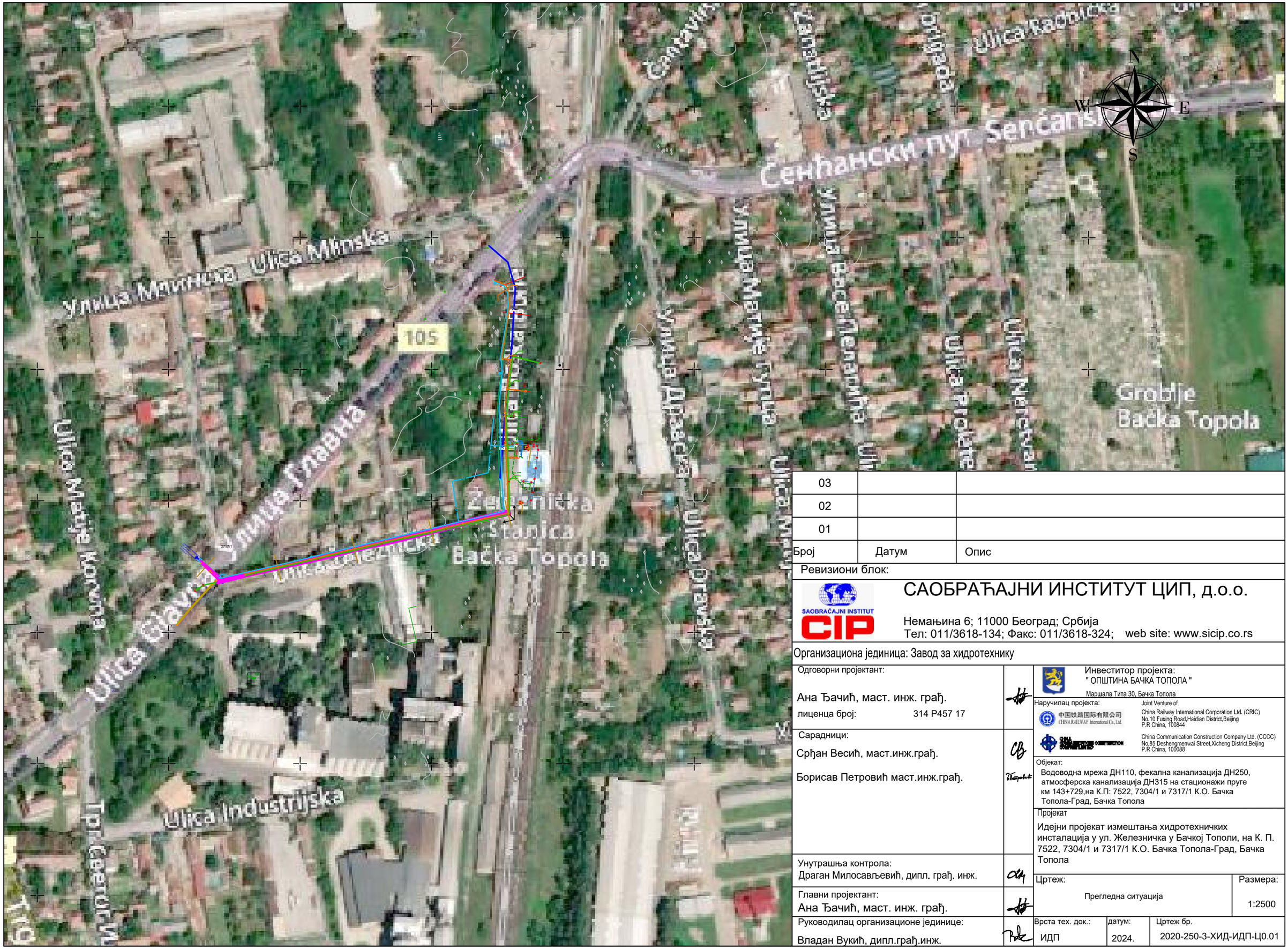
УКУПНО БЕЗ ПДВ-а (RSD) **17,871,338.31**
УКУПНО СА ПДВ-ом (RSD) **21,445,605.97**

Одговорни пројектант:

Ана Ђачић, маст.инж.грађ.
бр.лиценце 314 Р457 17

у Београду, септембар 2024. године

3.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 Р457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

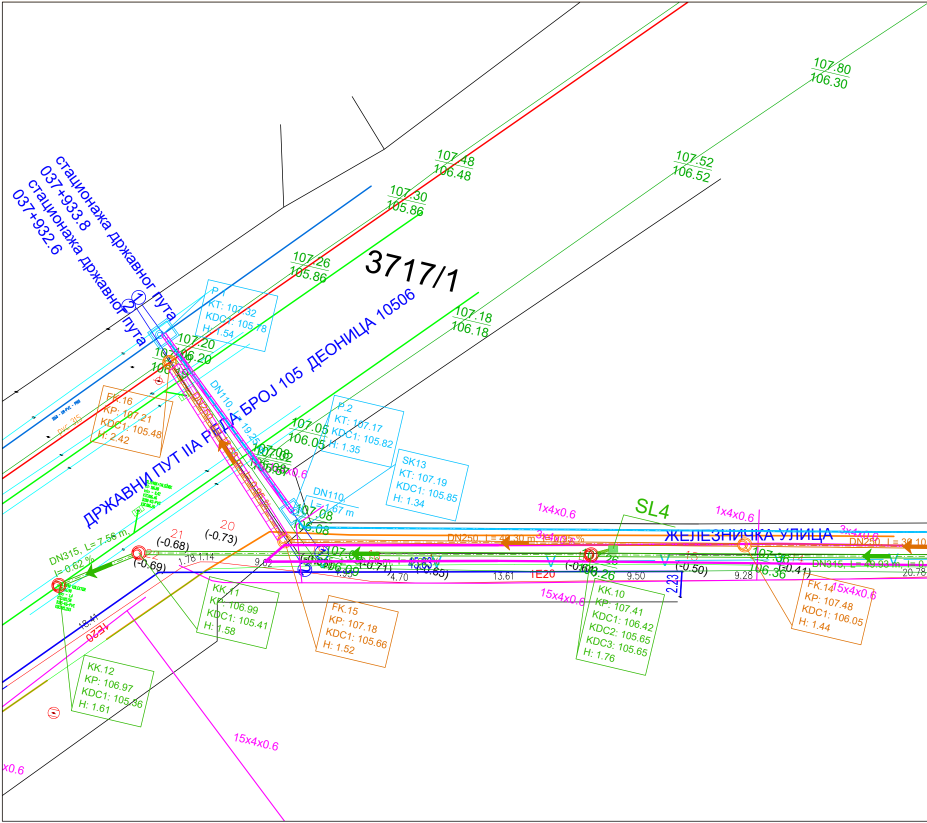
Цртеж: Прегледна ситуација

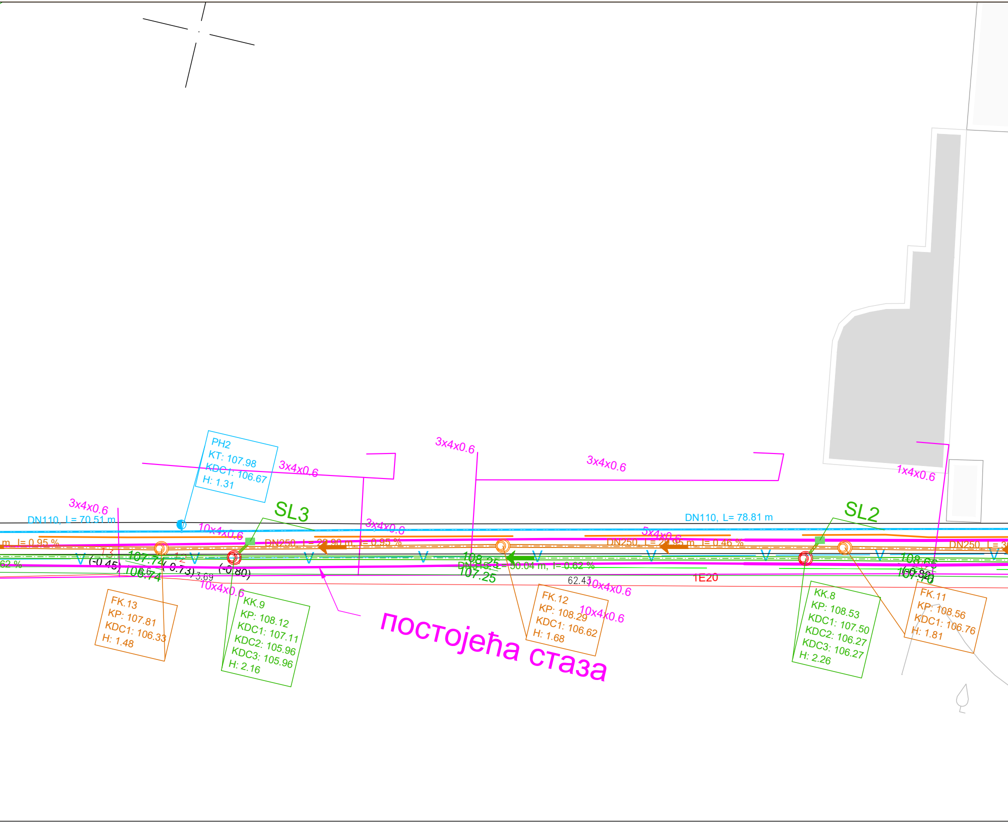
Размера: 1:2500

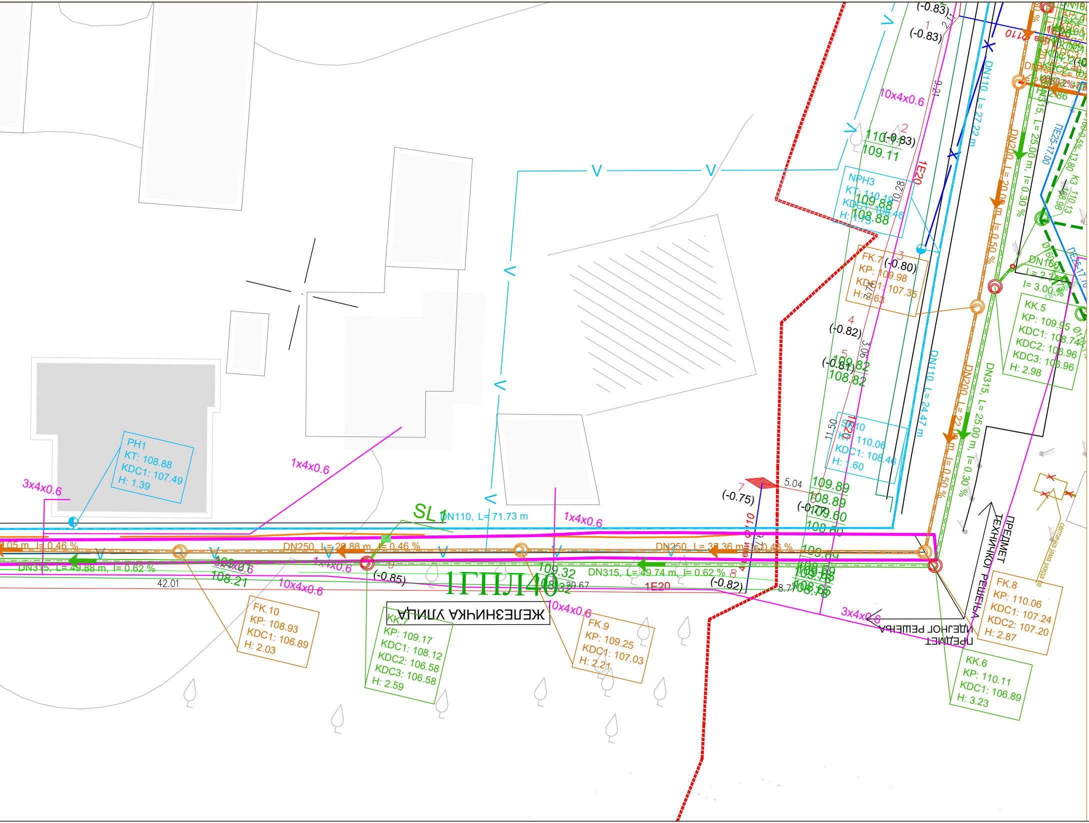
Врста тех. док.: ИДП

датум: 2024.

Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц0.01


3717/1
ДРЖАВНИ ПУТ IIA РЕДА БРОЈ 105 ДЕОНИЦА 10506
ЖЕЛЕЗНИЧКА УЛИЦА
стационажа државног пута
037+933.8
стационажа државног пута
037+932.6
107.80
106.30
107.48
106.48
107.52
106.52
107.30
105.86
107.26
105.86
107.20
106.20
107.18
106.18
107.05
106.05
107.08
106.08
107.36
106.36
P.1
KT: 107.32
KDC1: 105.78
H: 1.54
P.2
KT: 107.17
KDC1: 105.82
H: 1.35
SK13
KT: 107.19
KDC1: 105.85
H: 1.34
FK.16
KP: 107.21
KDC1: 105.48
H: 2.42
FK.15
KP: 107.18
KDC1: 105.66
H: 1.52
FK.14
KP: 107.48
KDC1: 106.05
H: 1.44
KK.11
KP: 106.99
KDC1: 105.41
H: 1.58
KK.10
KP: 107.41
KDC1: 106.42
KDC2: 105.65
KDC3: 105.65
H: 1.76
KK.12
KP: 106.97
KDC1: 105.36
H: 1.61
SL4
DN110, L= 19.25
DN110, L= 1.67 m
DN315, L= 7.56 m, I= 0.62 %
DN315, L= 40.03 m, I= 0.
DN250, L= 40.30 m, I= 0.5 %
DN250, L= 30.10
1x4x0.6
1x4x0.6
3x4x0.6
3x4x0.6
15x4x0.6
15x4x0.6
15x4x0.6
15x4x0.6
x0.6
PVC 315
1E20
1E20
20
21
22
25
26
(-0.73)
(-0.68)
(-0.69)
(-0.71)
(-0.65)
(-0.61)
(-0.50)
(-0.41)
1.78
1.14
9.02
4.70
13.61
9.50
9.28
20.78
18.41
2.23
①
②


PH2
KT: 107.98
KDC1: 106.67
H: 1.31
3x4x0.6
3x4x0.6
3x4x0.6
3x4x0.6
3x4x0.6
3x4x0.6
1x4x0.6
SL3
SL2
DN110, L= 70.51 m
DN110, L= 78.81 m
10x4x0.6
5x4x0.6
m, I= 0.95 %
DN250, L= 22.90 m, I= 0.95 %
DN250, L= 22.95 m, I= 0.46 %
DN250, L= 3
62 %
13
12
107.74
106.74
(-0.45)
(-0.73)
6.6
3.69
(-0.80)
108.25
107.25
DN315, L= 30.04 m, I= 0.62 %
62.43
1E20
108.66
107.70
(-0.82)
10x4x0.6
10x4x0.6
10x4x0.6
FK.13
KP: 107.81
KDC1: 106.33
H: 1.48
KK.9
KP: 108.12
KDC1: 107.11
KDC2: 105.96
KDC3: 105.96
H: 2.16
постојећа стаза
FK.12
KP: 108.29
KDC1: 106.62
H: 1.68
KK.8
KP: 108.53
KDC1: 107.50
KDC2: 106.27
KDC3: 106.27
H: 2.26
FK.11
KP: 108.56
KDC1: 106.76
H: 1.81


PH1
KT: 108.88
KDC1: 107.49
H: 1.39
3x4x0.6
1x4x0.6
SL 1
DN110, L= 71.73 m
1x4x0.6
DN250, L= 28.88 m, I= 0.46 %
DN250, L= 35.36 m, I= 0.45 %
DN315, L= 49.88 m, I= 0.62 %
DN315, L= 49.74 m, I= 0.62 %
05 m, I= 0.46 %
1x4x0.6
10x4x0.6
10x4x0.6
3x4x0.6
1E20
42.01
109.32
108.21
(-0.85)
(-0.82)
(-0.75)
(-0.77)
1ГПЛ40
ЖЕЛЕЗНИЧКА УЛИЦА
FK.10
KP: 108.93
KDC1: 106.89
H: 2.03
KK.7
KP: 109.17
KDC1: 108.12
KDC2: 106.58
KDC3: 106.58
H: 2.59
FK.9
KP: 109.25
KDC1: 107.03
H: 2.21
FK.8
KP: 110.06
KDC1: 107.24
KDC2: 107.20
H: 2.87
KK.6
KP: 110.11
KDC1: 106.89
H: 3.23
ПРЕДМЕТ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА
ПРЕДМЕТ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА
септичка јама укида се
4 цеви Φ110
5.04
109.89
108.89
109.60
108.60
109.69
108.69
109.68
108.68
SK10
KT: 110.06
KDC1: 108.46
H: 1.60
11.50
1E20
109.82
108.82
(-0.81)
(-0.82)
3.06
FK.7
KP: 109.98
KDC1: 107.35
H: 2.63
(-0.80)
2.74
NPH3
KT: 110.19
KDC1: 108.46
H: 1.73
109.88
108.88
10.28
1E20
110
109.11
(-0.83)
10x4x0.6
(-0.83)
(-0.83)
DN110, L= 27.22 m
DN110, L= 24.47 m
DN200, L= 20.00 m, I= 0.50 %
DN200, L= 22 m, I= 0.50 %
DN315, L= 25.00 m, I= 0.30 %
DN315, L= 25.00 m, I= 0.30 %
KK.5
KP: 109.95
KDC1: 108.74
KDC2: 106.96
KDC3: 106.96
H: 2.98
DN160
I= 3.00 %
ПЕ25-17.00
Φ110

ЛЕГЕНДА

– – – – –	Граница плана
━━━	Траса новопројектованог водовода ДН110
━━━	Траса новопројектоване фекалне канализације ДН200
━━━	Траса новопројектоване кишне канализације ДН315
────	Електро инсталације
──·──	Електро инсталације-пројектоване
━━━	Траса планираних оптичких каблова
━━━	Траса постојећих телекомуникација
━━━	Траса постојеће фекалне канализације ДН315
━━━	Траса постојеће кишне канализације ДН315
━━━	Траса постојећег водовода ДН160
—v——v—	Постојећи водовод који се реконструише
◎	Ревизиони шахтови фекалне канализације
◎	Ревизиони шахтови кишне канализације
◐	Подземни хидрант
▭▭▭▭▭	Заштитна цев
▦	Сливник

СКРАЋЕНИЦЕ:

FK	- ШАХТ ФЕКАЛНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ, Ø1000
KK	- ШАХТ КИШНЕ КАНАЛИЗАЦИЈЕ, Ø1000
PH	- ПОДЗЕМНИ ХИДРАНТ, Ø80

# Ситуација измештених инсталација км143+729
R= 1:250

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT
CIP

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324;   web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

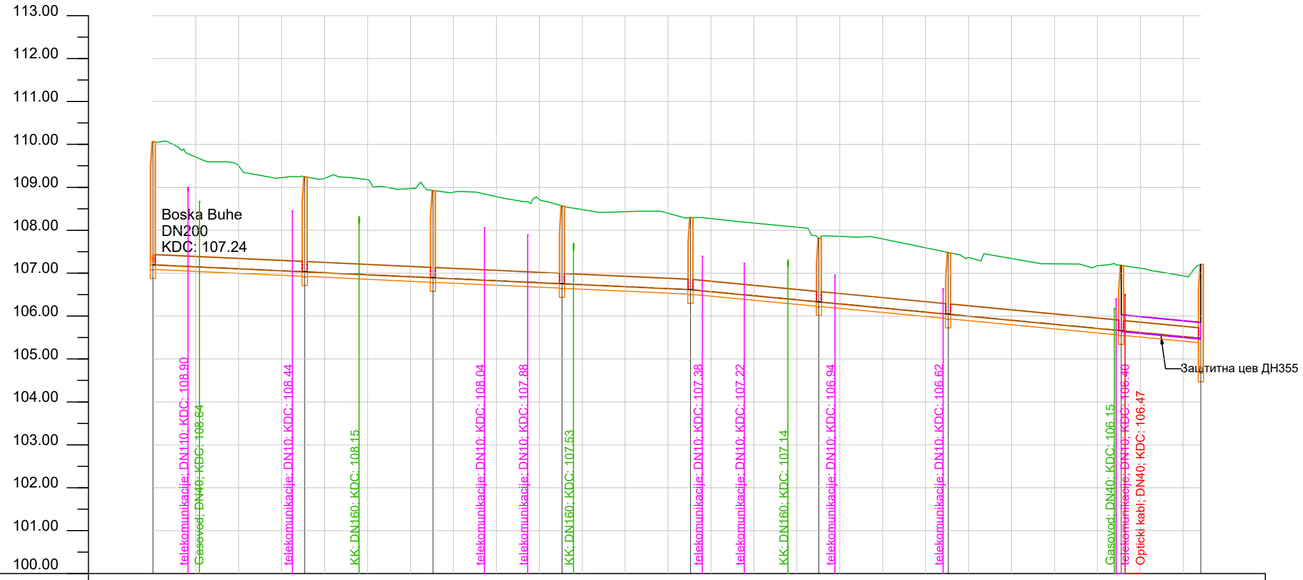
Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж:	Размера:
Ситуација пројектованих инсталација	1:250

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ИДП	2024.	2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц1.01



ЧВОР	FK.8	FK.9	FK.10	FK.11	FK.12	FK.13	FK.14	FK.15	FK.16
ПРЕЧНИК ЦЕВИ [mm] И МАТЕРИЈАЛ	DN250; PVC								
ДУЖИНА ДЕОНИЦЕ [m]		35.36	29.88	30.05	29.95	29.90	30.10	40.30	18.58
КОТА ТЕРЕНА [mnm]	110.06	109.25	108.93	108.56	108.29	107.81	107.48	107.18	107.21
КОТА ДНА ЦЕВИ [mnm]	107.20	107.03	106.89	106.76	106.62	106.33	106.05	105.66	105.48
КОТА ДНА РОВА [mnm]	107.09	106.93	106.79	106.65	106.51	106.22	105.94	105.55	105.38
ДУБИНА ИСКОПА [m]	2.98	2.32	2.14	1.92	1.78	1.59	1.54	1.63	1.83
ДУЖИНА [m] / ПАД [%]		125.23 m			0.46 %	118.88 m		0.95 %	
СТАЦИОНАЖА [km+m]	0+000.00	0+035.36	0+065.23	0+095.28	0+125.23	0+155.14	0+185.24	0+225.53	0+244.12
	0.00	25.00	50.00	75.00	100.00	125.00	150.00	175.00	200.00	225.00

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

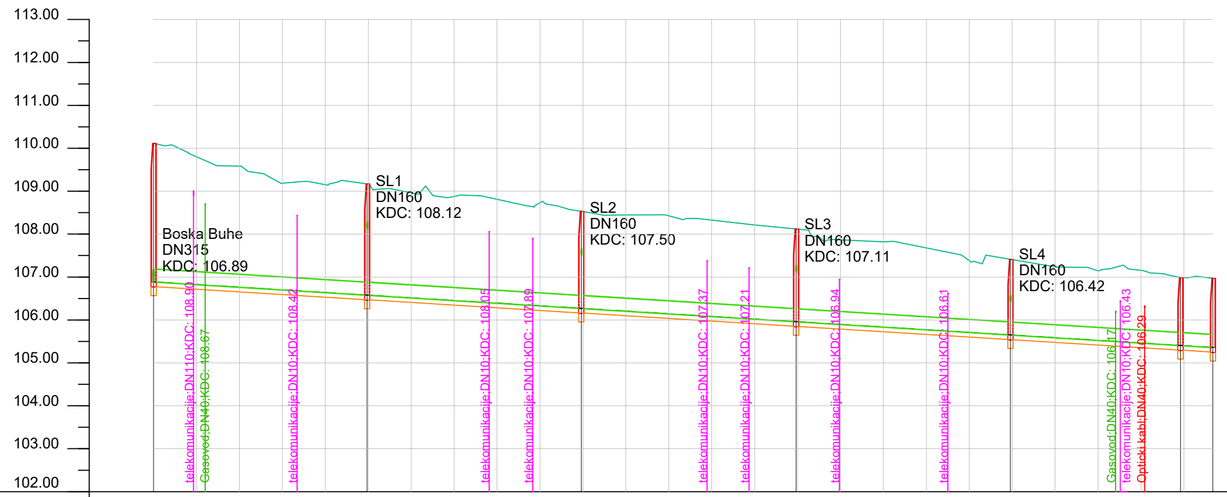
Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Цртеж:
Подужни профил фекалне канализације

Размера:
1:100/500

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ИДП	2024.	2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц2.01



ЧВОР	KK.6	KK.7	KK.8	KK.9	KK.10	KK.11	KK.12
ПРЕЧНИК ЦЕВИ [mm] И МАТЕРИЈАЛ	DN315; PVC						
ДУЖИНА ДЕОНИЦЕ [m]	49.74	49.88	50.04	49.93	39.60	7.56	
КОТА ТЕРЕНА [mnm]	110.11	109.17	108.53	108.12	107.41	106.99	106.97
КОТА ДНА ЦЕВИ [mnm]	106.89	106.58	106.27	105.96	105.65	105.41	105.36
КОТА ДНА РОВА [mnm]	106.78	106.47	106.16	105.85	105.54	105.30	105.25
ДУБИНА ИСКОПА [m]	3.33	2.70	2.37	2.27	1.87	1.69	1.72
ДУЖИНА [m] / ПАД [%]	246.75 m					0.62 %	
СТАЦИОНАЖА [km+m]	0+000.00	0+049.74	0+099.62	0+149.66	0+199.60	0+239.20	0+246.75

0.00 25.00 50.00 75.00 100.00 125.00 150.00 175.00 200.00 225.00

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

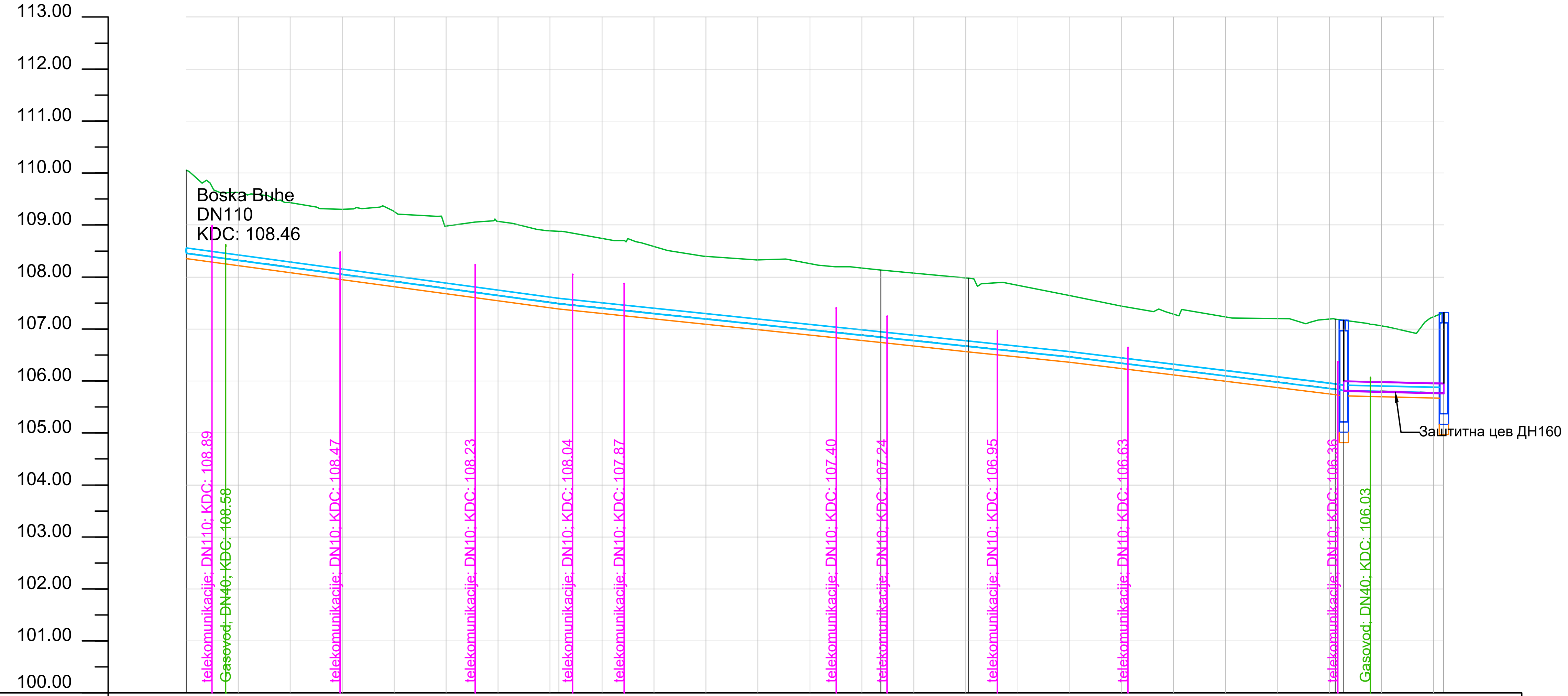
Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: Подужни профил кишне канализације
Размера: 1:100/500

Врста тех. док.: ИДП
датум: 2024.
Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц2.02



ЧВОР	SK10	PH1	SK11	PH2	SK13	P.2	P.1
КОТА ТЕРЕНА [mnm]	110.06	108.88	108.13	107.98	107.19	107.17	107.32
КОТА ДНА ЦЕВИ [mnm]	108.46	107.49	106.85	106.67	105.85	105.82	105.78
КОТА ДНА РОВА [mnm]	108.35	107.38	106.74	106.56	105.74	105.71	105.67
ДУБИНА ИСКОПА [m]	1.70	1.50	1.40	1.42	1.45	1.45	1.65
СТАЦИОНАЖА [km+m]	0+000.00	0+071.73	0+133.66	0+150.53	0+221.05	0+222.72	0+241.97

ПРЕЧНИК ЦЕВИ [mm] И МАТЕРИЈАЛ: DN110; PEHD

ДЕОНИЦА	SK10–PH1	PH1–SK11	SK11–PH2	PH2–SK13	SK13–P.2	P.2–P.1
ДУЖИНА ДЕОНИЦЕ [m]	71.73	78.81		70.51	1.67	19.25
ДУЖИНА [m] / ПАД [%]	71.73 m / 1.35 %	61.93 m / 1.04 %	16.88 m / 1.06 %	19.48 m / 1.04 %; 51.03 m / [illegible]	1.67 m	19.25 m / 0.23 %

0.00 50.00 100.00 150.00 200.00

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

SAOBRAĆAJNI INSTITUT CIP

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

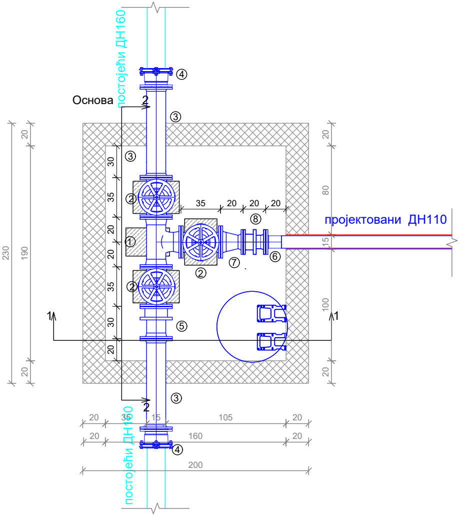
Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

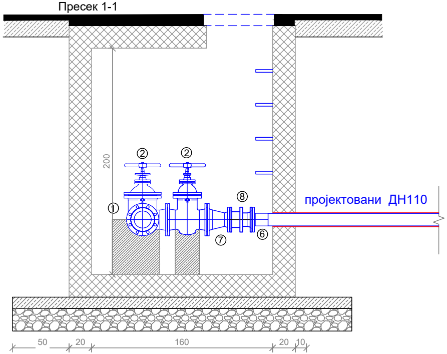
Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж:	Размера:
Подужни профил водоводне мреже	1:100/500

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ИДП	2024.	2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц2.03

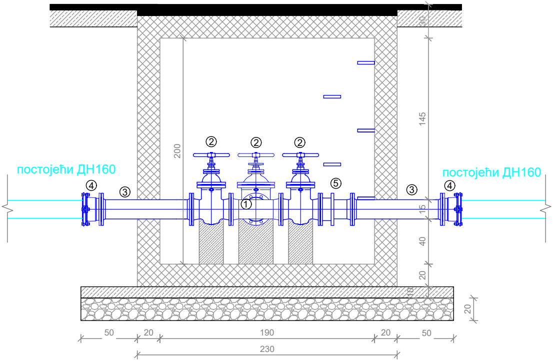
Чвор Р.1


Основа
постојећи ДН160
пројектовани ДН110
постојећи ДН160
2
2
1
1
①
② ② ②
③ ③ ③ ③
④ ④
⑤
⑥
⑦
⑧
230
190
20
20
30
35
20
20
35
30
20
20
80
15
100
20
35
20
20
20
20
35
15
105
20
20
160
20
200

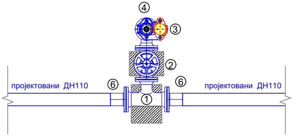

Пресек 1-1
пројектовани ДН110
①
② ②
⑥
⑦
⑧
200
50
20
160
20
10

Бр.	Спецификација материјала за чвор Р.1	ком	kg/kom	kg
1	Т комад Ø150/150 мм	1	32	32
2	затварач ЕУРО20 (тип21) Ø150	3		
3	FFG комад Ø150/800 mm	2	35.7	71.4
4	Универзална спојница тип Е (Мулти јоинт) Ø150	2		
5	МДК Ø150	1		
6	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	1		
7	FFR комад Ø150/100 mm	1	12.8	12.8
8	МДК Ø100	1		
	УКУПНО			**116.2**

Пресек 2-2


постојећи ДН160
постојећи ДН160
②
②
②
①
③
③
④
④
⑤
30
145
200
15
40
20
10
20
50
20
190
20
50
230

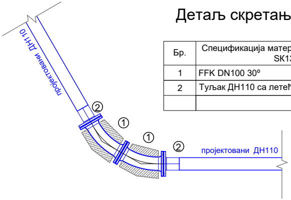
Детаљ хидраната PH1 и PH2


④
③
②
①
⑥
⑥
пројектовани ДН110
пројектовани ДН110

Бр.	Спецификација материјала за подземни хидрант PH1 и PH2	ком	kg/kom	kg
1	Т комад Ø100/80 мм	2	18.4	36.8
2	затварач ЕУРО20 (тип21) Ø80	2		
3	N комад Ø80	2	9.5	19
4	подземни хидрант	2		
5	улична капа са затварачем + вретено са четвртком	2		
6	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	4		
	УКУПНО			**55.8**

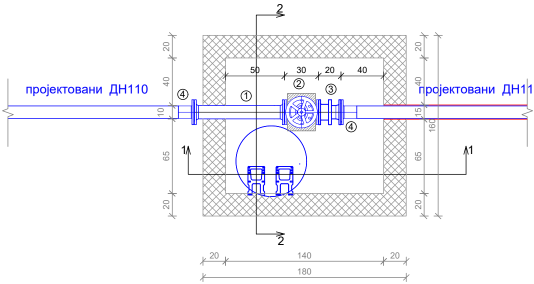
Детаљ скретања SK13

Бр.	Спецификација материјала за скретање SK13	ком	kg/kom	kg
1	FFK DN100 30º	2	19	38
2	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	2		
	УКУПНО			**38**

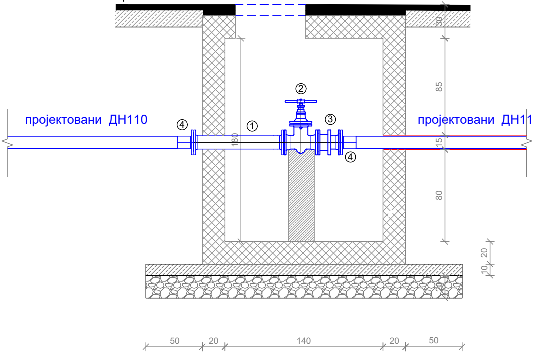

пројектовани ДН110
②
①
①
②
пројектовани ДН110

Чвор Р.2

Основа

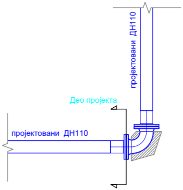

2
20
40
10
65
20
50
30
20
40
①
②
③
④
④
пројектовани ДН110
пројектовани ДН110
20
40
15
65
20
160
1
1
2
20
140
20
180

Пресек 1-1

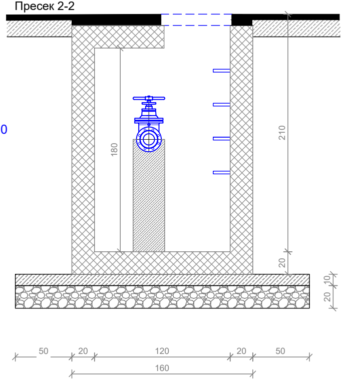

②
①
③
④
④
пројектовани ДН110
пројектовани ДН11
30
85
15
80
180
20
10
50
20
140
20
50

Бр.	Спецификација материјала за чвор Р.2.	ком	kg/kom	kg
1	FFG комад Ø100/600 mm	1	18.9	18.9
2	затварач ЕУРО20 (тип21) Ø80	1		
3	МДК Ø100	1		
4	Туљак ДН110 са летећом прирубницом	2		
	УКУПНО			**18.9**

Детаљ скретања SK10


пројектовани ДН110
Део пројекта
пројектовани ДН110

Пресек 2-2


0
180
210
20
10
20
50
20
120
20
50
160

03		
02		
01		
Број	Датум	Опис

Ревизиони блок:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT
CIP

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED

Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

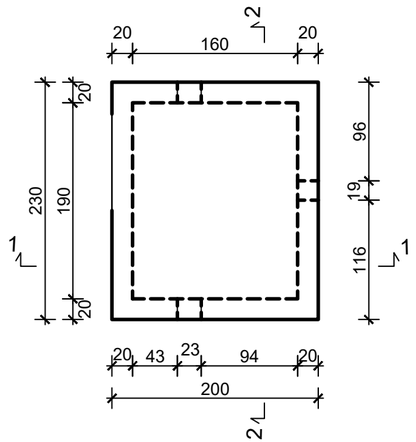
Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: Детаљи чворова, хидраната и скретања	Размера: 1:25

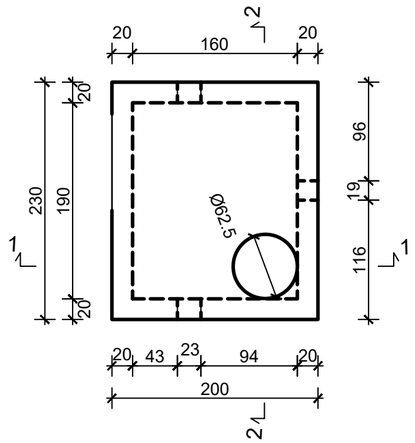
Врста тех. док.: ИДП	датум: 2024.	Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц3.01

ПЛАН ОПЛАТЕ ЧВОРА Р.1
Р=1:50

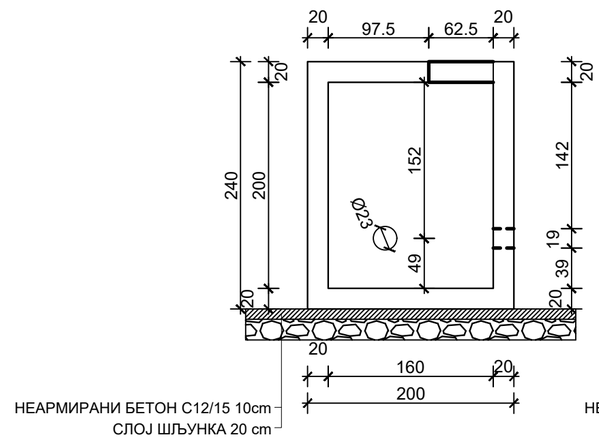
ДОЊА ПЛОЧА/BOTTOM SLAB
P/S=1:50



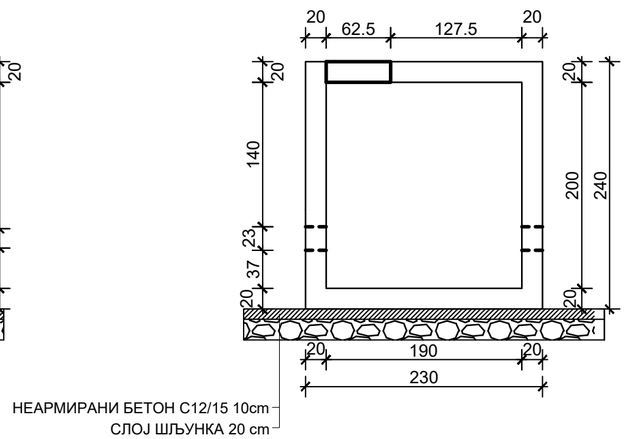
ГОРЊА ПЛОЧА/TOP SLAB
P/S=1:50



ПРЕСЕК/SECTION 1-1
P/S=1:50



ПРЕСЕК/SECTION 2-2
P/S=1:50



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Бетон	Арматура	Заштитни слој
C 25/30	B 500B	4.0 cm

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за конструкције

Одговорни пројектант:
лиценца број: 341 I165 21
Марина Миловић,дипл.грађ.инж.

Сарадници:
Бранка Керчуљ,грађ.техн. ВК

Унутрашња контрола:

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализацијаДН315 на стационажи пруге км 143+729, на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

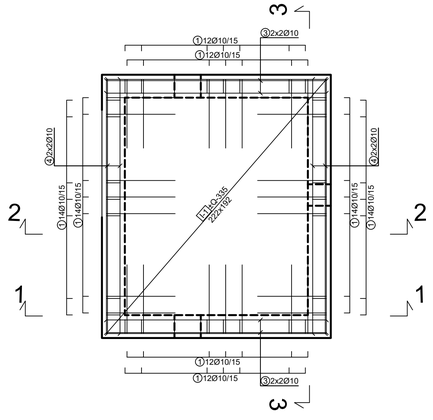
Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж:	Размера:
ПЛАН ОПЛАТЕ ЧВОРА Р.1	**1:50**

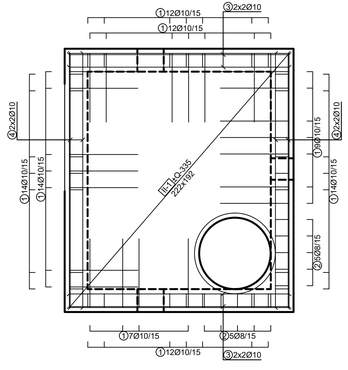
Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ИДП	**2024.**	**2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц03.02**

# ПЛАН АРМАТУРЕ ЧВОРА Р.1
P=1:25

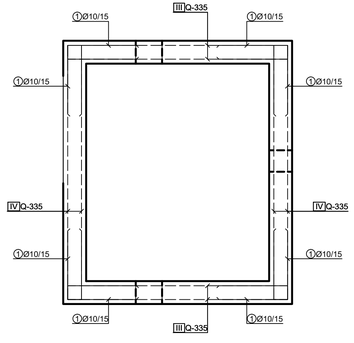
ДОЊА ПЛОЧА/BOTTOM SLAB
P/S=1:25



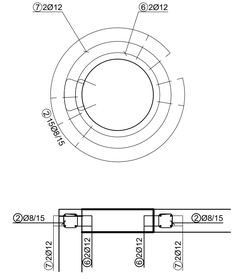
ГОРЊА ПЛОЧА/TOP SLAB
P/S=1:25



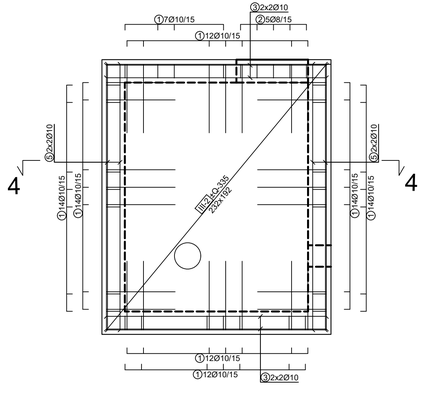
ПРЕСЕК/SECTION 4-4
P/S=1:25



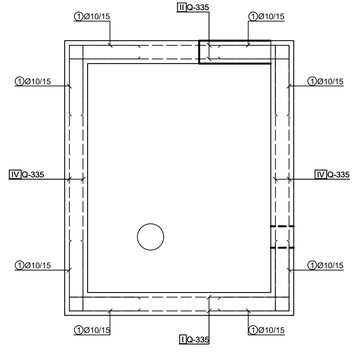
ДЕТАЉ ОЈАЧАЊА ОТВОРА У ГОРЊОЈ ПЛОЧИ / REINFORCEMENT DETAIL OF THE HOLE IN TOP SLAB
P/S=1:25, a0=4cm



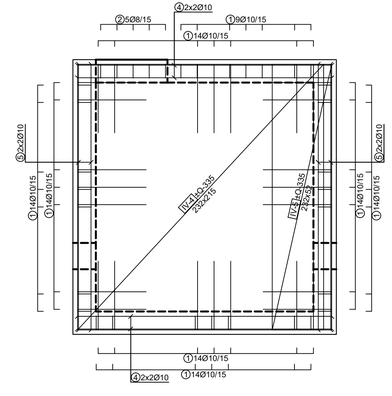
ПРЕСЕК/SECTION 1-1
P/S=1:25



ПРЕСЕК/SECTION 2-2
P/S=1:25



ПРЕСЕК/SECTION 3-3
P/S=1:25



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Бетон	Арматура	Заштитни слој
C 25/30	B 500B	4.0 cm

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs
Организациона јединица: Завод за конструкције

Одговорни пројектант:
лиценца број: 341 I165 21
Марина Миловић,дипл.грађ.инж.

Сарадници:
Бранка Керчуљ,грађ.техн.

Унутрашња контрола:

Главни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Извођач пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализацијаДН315 на стационажи пруге км 143+729, на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

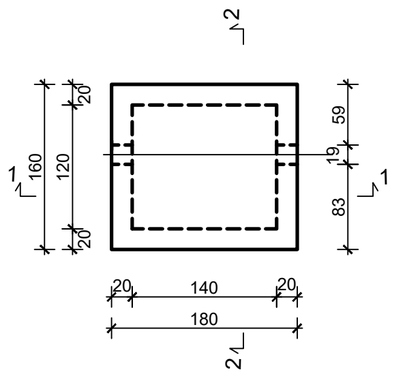
Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: ПЛАН АРМАТУРЕ ЧВОРА Р.1
Размера: **1:25**

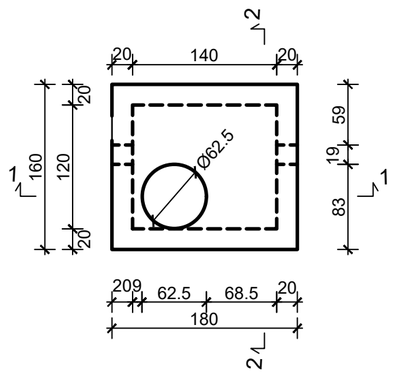
Врста тех. док.: **ИДП**
датум: **2024.**
Цртеж бр. **2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц03.03**

ПЛАН ОПЛАТЕ ЧВОРА Р.2
Р=1:50

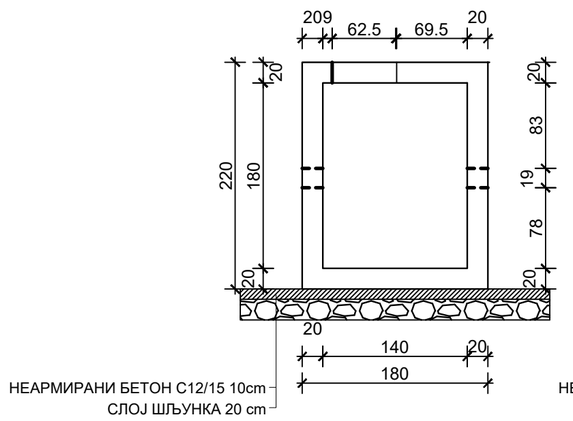
ДОЊА ПЛОЧА/BOTTOM SLAB
Р/S=1:50



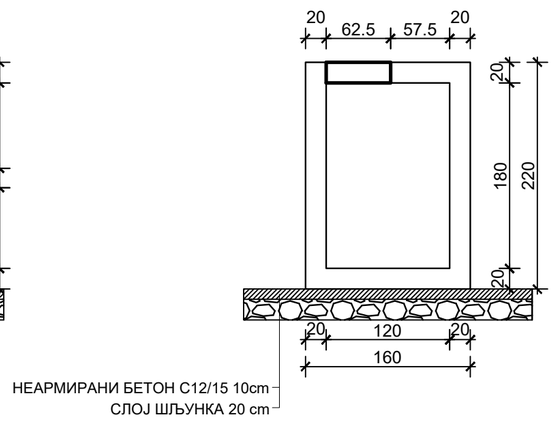
ГОРЊА ПЛОЧА/TOP SLAB
Р/S=1:50



ПРЕСЕК/SECTION 1-1
Р/S=1:50



ПРЕСЕК/SECTION 2-2
Р/S=1:50



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Бетон	Арматура	Заштитни слој
C 25/30	B 500B	4.0 cm

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за конструкције

Одговорни пројектант:
лиценца број: 341 I165 21
Марина Миловић,дипл.грађ.инж.

Сарадници:
Бранка Керчуљ,грађ.техн. ВК

Унутрашња контрола:

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализацијаДН315 на стационажи пруге км 143+729, на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

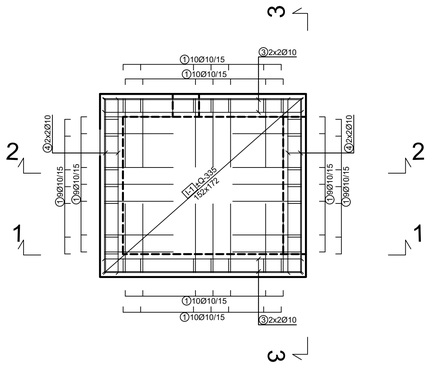
Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: ПЛАН ОПЛАТЕ ЧВОРА Р.2
Размера: **1:50**

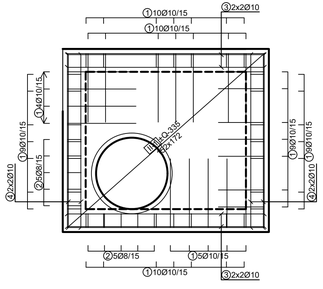
Врста тех. док.: **ИДП**
датум: **2024.**
Цртеж бр. **2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц03.04**

ПЛАН АРМАТУРЕ ЧВОРА Р.2
Р=1:25

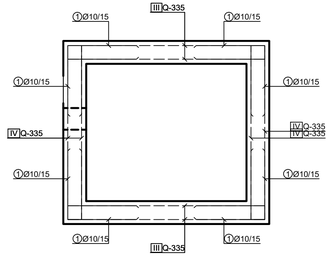
ДОЊА ПЛОЧА/BOTTOM SLAB
Р/S=1:25



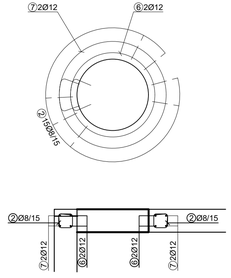
ГОРЊА ПЛОЧА/TOP SLAB
Р/S=1:25



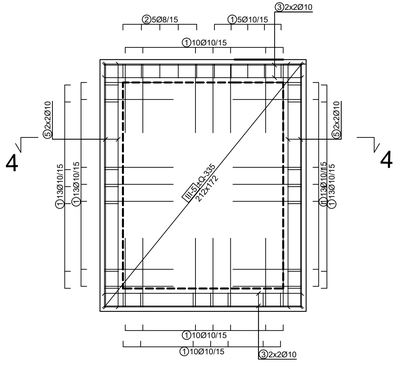
ПРЕСЕК/SECTION 4-4
Р/S=1:25



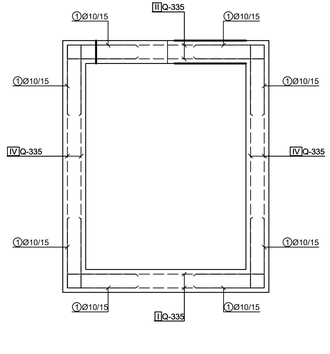
ДЕТАЉ ОЈАЧАЊА ОТВОРА У ГОРЊОЈ ПЛОЧИ / REINFORCEMENT DETAIL OF THE HOLE IN TOP SLAB
P/S=1:25, a0=4cm



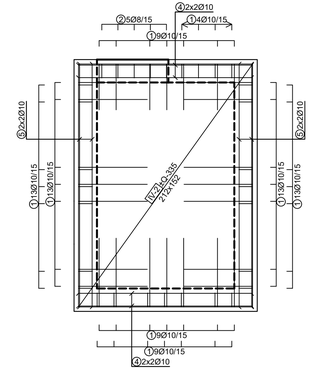
ПРЕСЕК/SECTION 1-1
Р/S=1:25



ПРЕСЕК/SECTION 2-2
Р/S=1:25



ПРЕСЕК/SECTION 3-3
Р/S=1:25



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Бетон	Арматура	Заштитни слој
C 25/30	B 500B	4.0 cm

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за конструкције

Одговорни пројектант:
лиценца број: 341 I165 21
Марина Миловић,дипл.грађ.инж.

Сарадници:
Бранка Керчуљ,грађ.техн.

Унутрашња контрола:

Главни пројектант:
Ана Ђачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Извођач пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

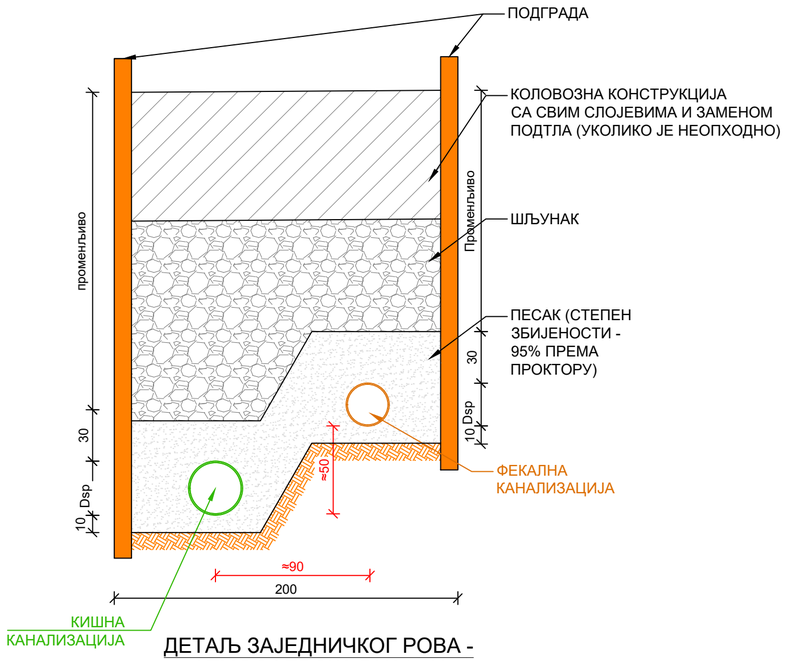
Објекат:
Водовидна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализацијаДН315 на стационажи пруге км 143+729, на К.П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

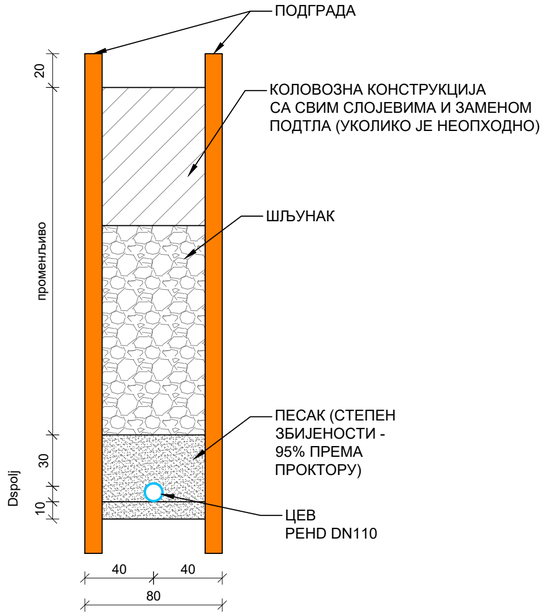
Цртеж:	Размера:
ПЛАН АРМАТУРЕ ЧВОРА Р.2	1:25

Врста тех. док.:	датум:	Цртеж бр.
ИДП	2024.	2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц03.05

ДЕТАЉ ЗАСИПА РОВА
Р 1:25



ДЕТАЉ ЗАЈЕДНИЧКОГ РОВА -
АТМОСФЕРСКА DN315 И
ФЕКАЛНА КАНАЛИЗАЦИЈА DN250



ДЕТАЉ РОВА - ВОДОВОД
DN110 ИСПОД ТРОТОАРА

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

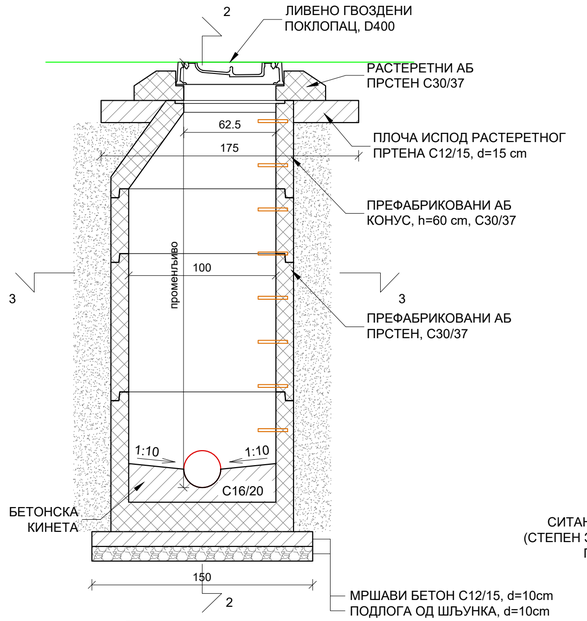
Цртеж: Детаљи рова
Размера: 1:25

Врста тех. док.: ИДП
датум: 2024.
Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц4.01

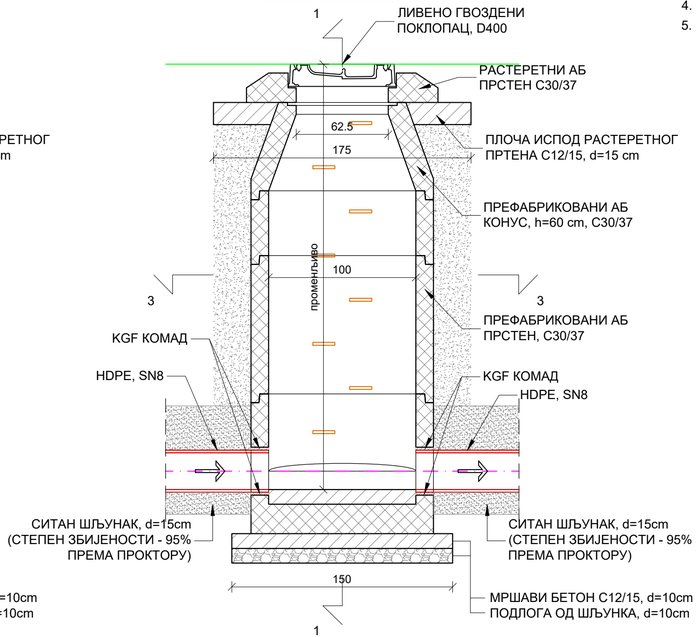
ДЕТАЉ ПРЕФАБРИКОВАНОГ АБ РЕВИЗИОНОГ ОКНА

Р 1:25

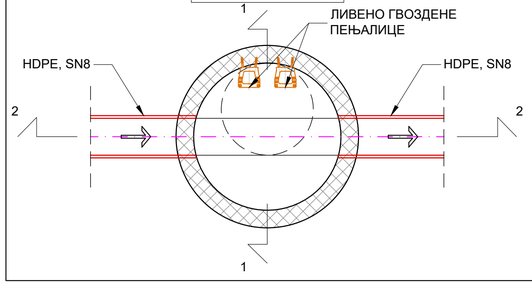
ПРЕСЕК 1 - 1



ПРЕСЕК 2 - 2



ПРЕСЕК 3 - 3



НАПОМЕНЕ:

1. СВЕ КОТЕ СУ У cm, ОСИМ УКОЛИКО НИЈЕ ДРУГАЧИЈЕ НАГАЛАШЕНО
2. ЗАТРПАВАЊЕ РОВА ШАХТА МОЖЕ СЕ ВРШИТИ ЗЕМЉОМ ИЗ ИСКОПА ИСКЉУЧИВО У ЗОНАМА ЗЕЛЕНИХ ПОВРШИНА (ИЗВАН САОБРАЋАЈНИЦА)
3. ЗАТРПАВАЊЕ РОВА ШАХТА У ЗОНИ САОБРАЋАЈНИЦА ВРШИТИ НА ИСТИ НАЧИН КАО И ЗАТРПАВАЊЕ РОВА ЦЕВИ У ЗОНИ САОБРАЋАЈНИЦА
4. НАБИЈАЊЕ МАТЕРИЈАЛА ЗАСИПА ШАХТА ВРШИТИ У СЛОЈЕВИМА ОД 20 cm
5. СТЕПЕН ЗБИЈЕНОСТИ МАТЕРИЈАЛА ЗАСИПА ОКО ШАХТА МОРА БИТИ ≥ 95% ПО ПРОКТОРУ

ЛЕГЕНДА

- АРМИРАНИ БЕТОН
- НЕАРМИРАНИ БЕТОН
- ШЉУНАК
- СИТАН ШЉУНАК
- СМЕР ТОКА ВОДЕ

СПЕЦИФИКАЦИЈА - ПО КОМАДУ РЕВИЗИОНОГ СИЛАЗА

1	МРШАВИ БЕТОН, C12/15	0.25	m^3
2	ПЛОЧА ИСПОД РАСТЕРЕТНОГ ПРСТЕНА, C12/15	0.35	m^3
3	БЕТОН ЗА КИНЕТУ, C16/20	0.20	m^3
4	ПОДЛОГА ОД ШЉУНКА	0.25	m^3
5	ЛГ ПОКЛОПАЦ, КЛАСА D400	1	ком.
6	РАСТЕРЕТНИ АБ ПРСТЕН, C30/37	1	ком.
7	КОНУСНИ ЗАВРШЕТАК	1	ком.
8	КИНЕТА	1	ком.
9	ЛИВЕНО ГВОЗДЕНЕ ПЕЊАЛИЦЕ	3	ком. / m'

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 Р457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

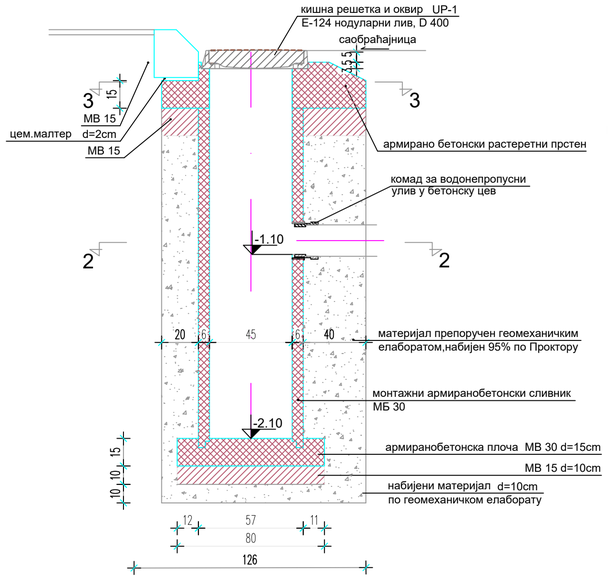
Цртеж: Детаљ префабрикованог ревизионог окна
Размера: 1:25

Врста тех. док.: ИДП
датум: 2024.
Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц4.02

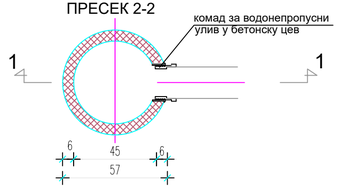
ДЕТАЉ ТИПСКОГ СЛИВНИКА

Р 1:20

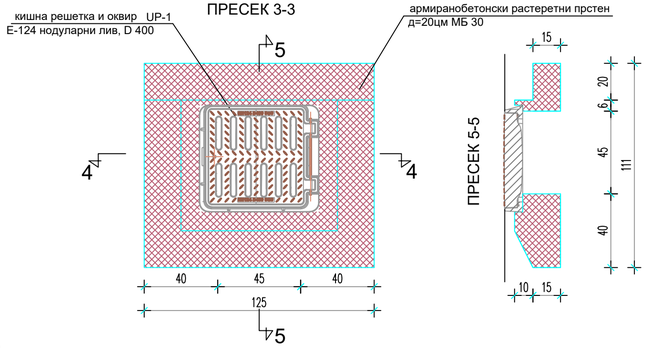
ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 2-2

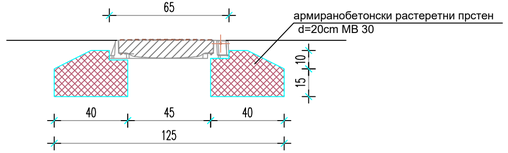


ПРЕСЕК 3-3



ПРЕСЕК 5-5

ПРЕСЕК 4-4



Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 Р457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

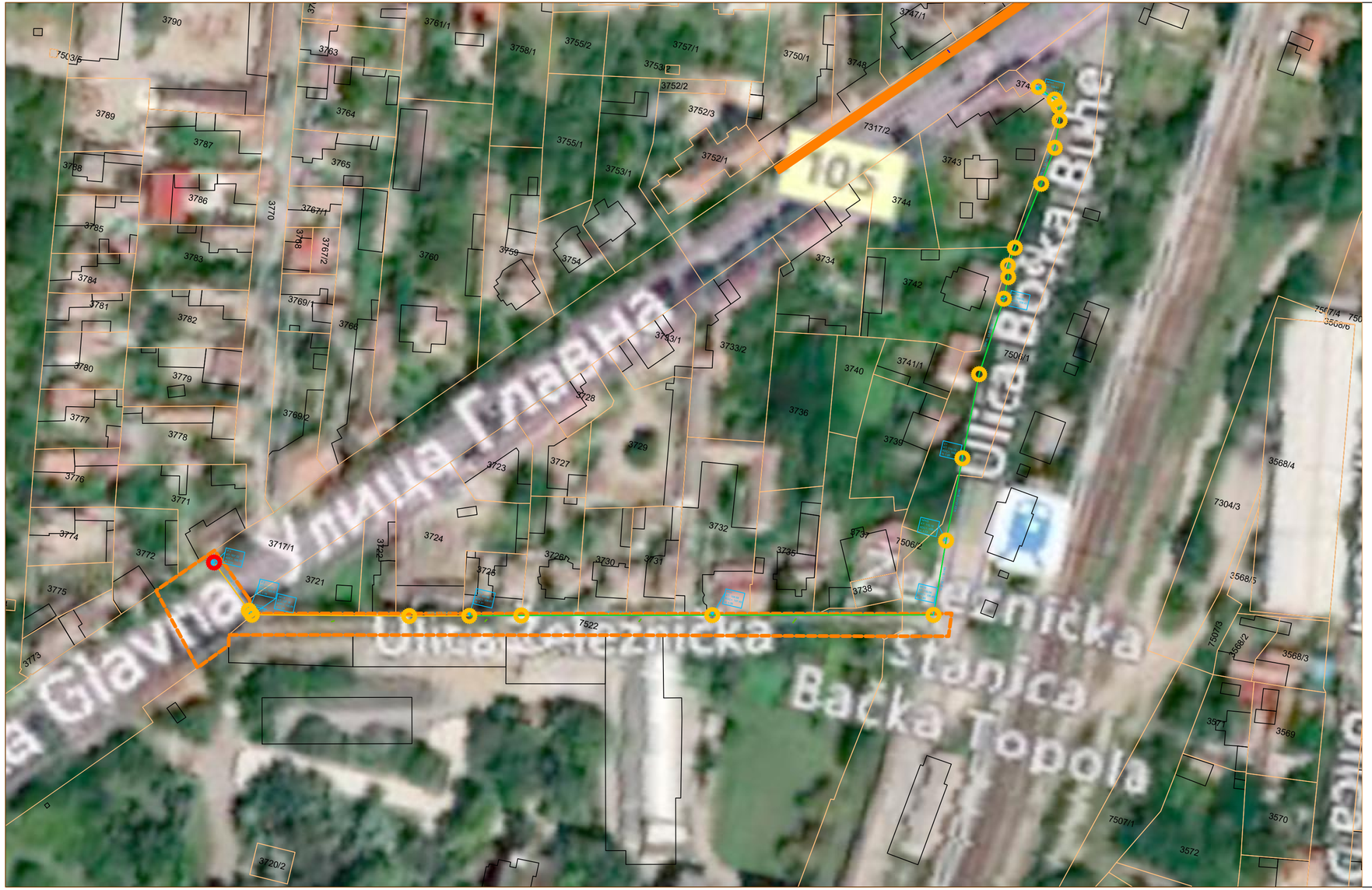
Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd, (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: Детаљ типског сливника
Размера: 1:20

Врста тех. док.: ИДП
датум: 2024.
Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц4.03



ЛЕГЕНДА

Чворови

Притисак
30.00 < <= 40.00
40.00 < <= 50.00

Деонице

Брзина [m/s]
0.55 < <= 0.80
1.00 < <= 1.50

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd, (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: Прегледна ситуација притисака и брзина у водоводној мрежи

Размера: 1:1000

Врста тех. док.: ИДП

датум: 2024.

Цртеж бр.: 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц5.01

ЛЕГЕНДА

- Површина A_01
- Површина A_02
- Површина A_03
- Површина A_04
- Површина A_05
- Смер тока
- Кишна канализација

Број	Датум	Опис
03		
02		
01		

Ревизиони блок:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: Завод за хидротехнику

Одговорни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.
лиценца број: 314 P457 17

Сарадници:
Срђан Весић, маст.инж.грађ.
Борисав Петровић маст.инж.грађ.

Унутрашња контрола:
Драган Милосављевић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант:
Ана Ћачић, маст. инж. грађ.

Руководилац организационе јединице:
Владан Вукић, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта:
" ОПШТИНА БАЧКА ТОПОЛА "
Маршала Тита 30, Бачка Топола

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd, (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
Водоводна мрежа ДН110, фекална канализација ДН250, атмосферска канализација ДН315 на стационажи пруге км 143+729,на К.П: 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Пројекат
Идејни пројекат измештања хидротехничких инсталација у ул. Железничка у Бачкој Тополи, на К. П. 7522, 7304/1 и 7317/1 К.О. Бачка Топола-Град, Бачка Топола

Цртеж: Прегледна ситуација сливних површина
Размера: 1:1000

Врста тех. док.: ИДП
датум: 2024.
Цртеж бр. 2020-250-3-ХИД-ИДП-Ц5.02